

**OBTENCIÓN DE DATOS PARA IDENTIFICACIÓN DE EFECTOS EN EL  
COMPORTAMIENTO DE ESTUDIANTES SEGÚN DISTINTOS TIPOS DE  
FORMATOS DE VIDEOS EDUCATIVOS EN MOOC**



Universidad  
del Cauca

Trabajo de Grado

Christian Alexander Delgado

Weimar Rodrigo Díaz Velasco

Director: PhD (c). Mag. Ing. Mario F. Solarte S.

Universidad del Cauca Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones

Departamento de Telemática

Grupo Ingeniería Telemática GIT

Línea de Investigación Aplicación y Servicios sobre Internet

Popayán, Mayo de 2016

# Tabla De Contenido

	PÁG.
Tabla De Contenido .....	2
Índice De Tablas .....	6
Índice de figuras .....	7
Capítulo 1 .....	8
1. Introducción .....	8
1.1 Introducción y planteamiento del problema. ....	8
1.2 Justificación.....	10
1.3 Objetivos .....	11
1.3.1 Objetivo general.....	11
1.3.2 Objetivos específicos.....	11
1.4 Metodología, Actividades Y Cronograma .....	11
1.4.1 Metodología.....	11
1.4.2 Actividades .....	12
1.4.3 Cronograma.....	13
1.5 Aportes.....	13
1.5.1 Aportes directos.....	13
1.5.2 Aportes indirectos.....	14
1.6 Estructura del documento .....	15
Capítulo 2.....	17
2. Estado del arte.....	17
2.1 Proceso de Mapeo Sistemático.....	17
2.1.1 Límites del estudio.....	19
2.1.2 Definición de la pregunta de investigación.....	19
2.1.3 Búsqueda de la literatura relevante. ....	20
2.1.4 Selección de estudios pertinentes .....	22
2.2 Conceptos fundamentales.....	24
2.2.1 <i>E-learning</i> .....	25

2.2.2	Aprendizaje colaborativo.....	25
2.2.3	REA (Recursos Educativos Abiertos) .....	25
2.2.4	MOOC (Massive Open Online Courses).....	26
2.2.5	MD (Mini-Video Docente).....	26
2.2.6	MDM (Mini Videos Docentes Modulares).....	27
2.2.7	DMG, “Distintas modalidades de grabación” .....	27
2.2.8	Tipos de formato de video .....	27
2.3	Recuento de los artículos más destacados .....	28
2.4	Conclusiones del estado del arte .....	32
Capítulo 3.....		33
3.	Caracterización y descripción de elementos a evaluar en los MDM .....	33
3.1	Aspectos generales de los MDM.....	33
3.2	Caracterización de los tipos de Mini Videos utilizados en MOOC .....	36
3.2.1	Características técnico visuales a observar en los MDM.....	36
3.2.2	Plataformas MOOC analizadas para caracterizar los MDM .....	38
3.3	Descripción de los Estilos de MDM Seleccionados.....	41
3.3.1	Busto parlante con diapositivas .....	42
3.3.2	Estilo Khan Academy.....	43
3.3.3	Pantalla con fondo virtual o de efecto <i>Chroma</i> .....	44
3.3.4	Captura de pantalla para video tutoriales .....	46
3.3.5	Tipo magistral .....	47
3.4	Descripción de elementos para evaluar el impacto en los MDM .....	48
Capítulo 4.....		49
4.	Aplicación web para creación de videos para MOOC.....	49
4.1	Aspectos fundamentales para la producción de MDM. ....	49
4.1.1	Requerimientos de las herramientas en línea y de la aplicación web de soporte para creación de videos .....	49
4.2	Documentación de herramientas en línea para creación de videos para MOOC.....	51
4.2.1	Herramientas para grabar videos con cámara web .....	51
4.2.2	Alternativas para crear diapositivas con las herramientas web 2.0. ....	52

4.2.3	Herramienta en línea para fondo virtual.....	54
4.2.4	Herramientas de dibujo para la creación, edición y producción de contenidos visuales.....	54
4.3	Selección de herramientas en línea para la creación de contenidos audiovisuales. ....	55
4.3.1	Herramienta en línea <i>Knovio</i> . ....	56
4.3.2	Herramienta en línea <i>Drawisland</i> .....	57
4.3.3	Herramienta en línea <i>VideoStir</i> .....	58
4.3.4	ScreenCastOMatic.....	59
4.3.5	YouTube .....	59
4.4	Requisitos para la construcción de una Aplicación web de soporte para la creación de videos y su análisis.....	60
4.4.1	Requisitos de la aplicación para profesores .....	61
4.4.2	Requisitos de la aplicación para alumnos.....	62
4.5	Análisis y diseño del prototipo .....	64
4.5.1	Diagrama de casos de uso del sistema solución .....	64
4.5.2	Diagrama de paquetes .....	65
4.5.3	Diagrama Entidad Relación primera versión.....	65
4.5.4	Diagrama Entidad Relación segunda versión .....	66
4.6	Implementación del prototipo .....	67
4.6.1	Inicio de sesión .....	67
4.6.2	Registro de usuarios.....	68
4.6.3	Página de bienvenida para estudiantes.....	69
4.6.4	Ver video para estudiantes .....	69
4.6.5	Página de bienvenida para profesores .....	70
4.6.6	Seguir tutoriales.....	71
4.6.7	Publicar lección.....	71
4.7	Ejecución de pruebas y corrección de bugs.....	73
Capítulo 5	.....	74
5.	Diseño experimental .....	74
5.1	Selección del tema para la creación de contenidos educativos .....	74

5.2	Áreas de interés para la selección del tema para crear mini videos.....	74
5.3	Proceso de creación de un contenido con la herramienta desarrollada en el capítulo 4, experiencias y recomendaciones .....	76
5.3.1	Planeación .....	76
5.3.2	Equipos disponibles para acceder a las herramientas en línea .....	78
5.4	Puesta en servicio del contenido creado.....	82
5.5	Impacto que tuvo la aplicación de estos contenidos en el escenario de experimentación.....	83
5.6	Realimentación de los resultados inicialmente conseguidos.....	87
Capítulo 6	.....	89
6.	Conclusiones y trabajo futuro. ....	89
6.1.1	Conclusiones .....	89
6.2	Trabajo futuro.....	90
Capítulo 7	.....	92
BIBLIOGRAFÍA	.....	92

# Índice De Tablas

	PÁG.
.....	
Tabla 1. Cronograma del proyecto .....	14
Tabla 2. Aspectos fundamentales para definir la pregunta de investigación.....	19
Tabla 3. Total de Artículos.....	22
Tabla 4. Artículos seleccionados.....	24
Tabla 5. Ficha de caracterización de los MDM.....	37
Tabla 6. Recursos didácticos más usados .....	41
Tabla 7: Caracterización Busto Parlante .....	43
Tabla 8: Caracterización Khan Academy .....	44
Tabla 9: Caracterización Efecto Croma.....	45
Tabla 10: Caracterización Video Tutorial.....	46
Tabla 11: Caracterización Magistral .....	47
Tabla 12. Herramientas en línea para crear mini videos docentes.....	56
Tabla 13. Distribución de videos .....	82
Tabla 14. Análisis de datos finales .....	86

# Índice de figuras

.....	PÁG.
Figura 1. Proceso de mapeo sistemático [16]. .....	18
Figura 2. Resultados de palabras clave .....	23
Figura 3. Tipos de video - Fuente: Curso educación digital del futuro UC3M [31]....	28
Figura 4: Ejemplo de diapositiva Maximalista.....	34
Figura 5. Diapositiva Minimalista.....	35
Figura 6: Error de configuración flash .....	57
Figura 7. Diagrama de casos de uso de la herramienta. ....	64
Figura 8: Diagrama de paquetes de la herramienta para creación de videos .....	65
Figura 9: Diagrama Entidad relación versión 1 .....	65
Figura 10: Diagrama de entidad relación para la versión 2 .....	66
Figura 11. Interfaz inicio de sesión .....	68
Figura 12. Interfaz registro de usuario.....	68
Figura 13: Interfaz de bienvenida para alumnos .....	69
Figura 14: Interfaz de video para estudiantes .....	70
Figura 15: Pagina de bienvenida para profesores .....	71
Figura 16: Pagina de tutoriales docentes .....	72
Figura 17: Interfaz para publicar lección.....	72

# Capítulo 1

## 1.Introducción

En el primer Capítulo, se hará una introducción a la temática para esta investigación, se considera los factores relevantes para la identificación y planteamiento del problema, se da una justificación de la investigación, se definen los objetivos del proyecto, los aportes que dejara el desarrollo de este trabajo para la actualidad y finalmente se describe la metodología que se empleara para desarrollar el contenido de esta investigación.

### 1.1 Introducción y planteamiento del problema.

La educación en ambientes virtuales se ha convertido en una herramienta cada vez más importante a nivel mundial con diversos tipos de exponentes. El *e-learning* 2.0 [1], que utiliza las herramientas y tecnologías de la web 2.0 [2], junto con los recursos educativos abiertos REA [3], han encontrado una de sus expresiones más recientes en los *MOOC* [4], acrónimo en inglés de *Massive Open Online Courses* y traducido al castellano como Cursos en Línea Masivos y Abiertos, que surgen como una alternativa a los procesos de aprendizaje de las universidades y como una iniciativa innovadora al servicio de la comunidad en procesos de educación no formal.

Este tipo de cursos se han convertido en un fenómeno social en Internet, similar al de las redes sociales, que pueden ser considerados como una nueva forma de ver y hacer las diferentes actividades en educación. En la actualidad, se cuentan con distintas instituciones y universidades que están dedicadas a difundir conocimiento mediante los *MOOC*, cada día aparecen más plataformas especializadas en el ofrecimiento de los mismos, con cursos que tratan temas prácticamente en todas las áreas del saber. Estos cursos masivos, además del propósito de enseñar de manera fácil y accesible a quienes no tienen los medios o la oportunidad de recibir educación universitaria en determinada institución, han puesto especial interés en su aprovechamiento para propósitos de investigación en tele-educación [5].



Los *MOOC* han tomado la metodología y las herramientas de distintas plataformas del *e-learning*, adaptándolas para que su uso sea libre y masivo, los profesores e instructores cuentan con servicios software y telemáticos de apoyo para los distintos procesos de enseñanza y aprendizaje relacionados con la gestión de los cursos, la evaluación de gran cantidad de estudiantes, la creación y difusión de contenidos educativos multimedia, principalmente lecciones en video [6].

En el campo de los contenidos multimedia utilizados en la educación se encuentran distintos tipos de videos educativos, desde documentales elaborados con grandes presupuestos y calidad de creación y edición, pasando por lecciones en estudio de grabación, hasta grabaciones sencillas con captura de pantalla en computador o captura de video con dispositivos domésticos como cámaras web y celulares, estos últimos tipos de video abren la puerta para que profesores sin mucho conocimiento y acceso a las tecnologías, puedan aprovechar la modalidad a distancia.

En el caso de los profesores en el ámbito local de la Universidad del Cauca donde se están haciendo esfuerzos de actualización y alfabetización digital, surgen ciertas cuestiones de interés, ¿cómo los profesores, que tienen poco conocimiento en Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) [7], pueden diseñar sus cursos aprovechando las técnicas que se plantean dentro de los *MOOC*? y ¿cuáles son los métodos y herramientas adecuados para que los profesores que tienen conocimiento limitado en grabación y edición de contenidos multimedia, desarrollen sus cursos haciendo uso de los videos educativos?.

Entre otros aspectos, las herramientas para los procesos de grabación y edición varían según el estilo o la forma en que se presenta el contenido de los videos, van desde transparencias minimalistas o presentaciones con diapositivas, hasta videos más elaborados con animaciones, dibujos al estilo *Khan Academy* [8] y con fondo de ambientación, donde se colocan elementos mientras el profesor habla, al método de las lecciones en los *MOOC* de la plataforma *Coursera* [9].

Los Mini Videos Docentes Modulares (MDM), son una de las alternativas de mayor éxito para el desarrollo de contenidos multimedia en los *MOOC*, por lo tanto, estos se deben desarrollar con una lógica previamente establecida, una secuencia coherente de presentación y un título que los identifique de forma clara y precisa [10]. Según lo planteado en el *MOOC* “Educación digital del futuro”, ofrecido por la Universidad Carlos III de Madrid a través de la plataforma *MiriadaX* [11], el profesor Carlos Delgado Kloos propone una clasificación de videos donde se combinan distintos tipos de multimedia, las formas de presentarlos y la presencia del tutor en pantalla; el estudio de la literatura actual no ofrece mayor información sobre el impacto de estos

distintos formatos y tipos de presentación de contenidos en videos para *MOOC* en el aprendizaje de los estudiantes.

Lo anterior promueve la siguiente pregunta de investigación: ¿cómo recoger información que permita determinar el impacto en los participantes de distintos formatos<sup>1</sup> de videos tipo *MOOC* en un contexto de la Universidad del Cauca?

## 1.2 Justificación

La realización del presente trabajo de grado se justifica en la importancia que tienen los contenidos audiovisuales para el desarrollo exitoso de actividades de aprendizaje en el ámbito de los *MOOC*, bajo la modalidad del *e-learning* en la cual tarde o temprano deberá incursionar la Universidad del Cauca, tanto para resolver dificultades relacionadas con el ofrecimiento de cursos, como por ejemplo la gran cantidad de estudiantes inscritos en los del programa de Formación Integral Social Humana (Lectoescritura, Formación Ciudadana, etc.), los de ciencias básicas (Matemáticas, Físicas, Químicas, etc.), el requerimiento de inglés para graduación en pregrado entre otros.

Otros puntos a considerar en los *MOOC* es utilizarlo como un elemento de proyección social a través del ofrecimiento en línea de cursos gratuitos sobre diversas temáticas, incluso la preparación para el ingreso a la universidad y como se dijo anteriormente, como escenario de investigación en las áreas de la Educación, la Pedagogía, la Didáctica y las TIC aplicadas a los procesos formativos como lo están haciendo en otras universidades [12].

Dado que el principal elemento de interacción entre profesores y estudiantes en un *MOOC* son los videos, es altamente conveniente realizar un estudio que aborde el impacto en los procesos de enseñanza de la producción de contenidos audiovisuales en distintos formatos, con el ánimo de mejorar los resultados de aprendizaje de todos los involucrados en un *MOOC*.

Desde un punto de vista institucional, el cuerpo profesoral de la Universidad del Cauca se vería beneficiado por un conjunto de herramientas y lineamientos para la construcción de mini videos docentes modulares, que potenciarían su quehacer docente, no solamente en temas de *e-learning* sino para las propias clases presenciales mediante la creación de materiales de aprendizaje de calidad.

---

<sup>1</sup> Formato: forma, estilo o esquema de presentación del contenido grafico de los videos desarrollados para *MOOC*

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo general**

Proponer un mecanismo para obtener información de los efectos en el comportamiento de los estudiantes en un MOOC en función de distintos tipos de formatos de videos educativos.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

Identificar las variables que permitan analizar el comportamiento de los participantes de un *MOOC* frente a diferentes formatos de presentación de contenido para videos educativos.

Construir un servicio telemático para el desarrollo de videos educativos que permita ser aplicado en cursos MOOC.

Desarrollar un caso de estudio que permita recoger los parámetros para la evaluación de los efectos en el comportamiento de los estudiantes a los distintos tipos de videos educativos en *MOOC* aplicados en la Universidad del Cauca.

## **1.4 Metodología, Actividades Y Cronograma**

A continuación se describe la metodología utilizada para el desarrollo de la investigación, junto con las actividades propuestas para dar cumplimiento a los objetivos planteados y su cronograma para cada actividad.

### **1.4.1 Metodología**

Para alcanzar los objetivos planteados en esta propuesta de trabajo de grado se siguió la metodología basada en los lineamientos propuestos en el “Modelo integral para el profesional de ingeniería” [13]. En la construcción de una base de conocimiento preliminar respecto a los temas relacionados con el trabajo de grado se

utilizó el mapeo sistemático de literatura [14] y el “Modelo para la Investigación Documental MID” [15]. Finalizando la investigación en cuanto a la construcción del sitio web con información del uso de servicios en línea dedicados a la creación de videos educativos en distintos formatos de presentación de contenidos y el software necesario para el diseño experimental de evaluación de los videos, se empleó el “Modelo para la Construcción de Soluciones” [13].

#### **1.4.2 Actividades**

Las actividades a realizar se basan teniendo en cuenta los objetivos específicos planteados en la presente propuesta.

##### **Objetivo específico 1:**

Actividad 1: construcción de una base conceptual y estado del arte para el desarrollo de del trabajo de grado.

Actividad 2: caracterización de los tipos de videos utilizados en *MOOC*.

Actividad 3: descripción de elementos para evaluar el impacto en los actores que participan en un *MOOC* en la elaboración y/o consulta de videos educativos.

##### **Objetivo específico 2:**

Actividad 4: identificar y documentar herramientas en línea para la creación de contenidos audiovisuales.

Actividad 5: especificación requisitos para la construcción de una herramienta para la creación de videos para *MOOC*.

Actividad 6: análisis y diseño del prototipo.

Actividad 7: implementación del prototipo.

Actividad 8: planeación, diseño y ejecución de un plan de pruebas de laboratorio para verificar el cumplimiento de requisitos del prototipo.

##### **Objetivo específico 3:**

Actividad 9: selección de tema y creación de un contenido con la herramienta integrada en el objetivo 2.

Actividad 10: puesta en servicio del contenido creado en la actividad 9 en una actividad formativa en el ámbito de la Universidad del Cauca.

Actividad 11: determinación de impacto según los resultados de la actividad 3.

Actividad 12: realimentación a los resultados inicialmente conseguidos.

Actividad 13: elaboración de la monografía.

### **1.4.3 Cronograma**

En la página siguiente se presenta el cronograma de actividades para esta investigación, distribuido en los nueve meses de estudio que se han planteado como se muestra en la Tabla 1. Cronograma del proyecto.

## **1.5 Aportes**

A continuación se presentan los aportes que se pretenden alcanzar con el desarrollo de esta investigación.

### **1.5.1 Aportes directos**

- Caracterización de algunos de los diferentes tipos de videos presentados en cursos *MOOC*.
- Selección de herramientas para docentes que permitan la creación de videos utilizados en un *MOOC*.
- Desarrollo de un caso de estudio donde se puedan recoger datos para posteriormente analizar el efecto que tiene en el comportamiento de los estudiantes el uso de distintos tipos y esquemas de presentación de videos tipo *MOOC* en una temática específica utilizados en la Universidad del Cauca.

Nombre actividad	Meses								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Objetivo específico 1									
Actividad 1	X	X	X	X	X	X			
Actividad 2	X								
Actividad 3	X	X							
Objetivo específico 2									
Actividad 4		X	X						
Actividad 5			X						
Actividad 6				X					
Actividad 7				X	X	X			
Actividad 8					X	X			
Objetivo específico 3									
Actividad 9							X		
Actividad 10								X	
Actividad 11								X	
Actividad 12									X
Actividad 13		X	X	X	X	X	X	X	X

Tabla 1. Cronograma del proyecto

### 1.5.2 Aportes indirectos

- Promoción del uso de contenidos interactivos para el desarrollo de clases magistrales en la Universidad del Cauca, soportando principios de *e-learning* y web 2.0.

- Adquisición de conocimientos en los *MOOC*, aprovechando la bidireccionalidad de enseñanza que se genera en este tipo de cursos.
- Generación de espacios para el desarrollo de investigación en tele-educación, didáctica y pedagogía en ambientes de educación masiva.
- Contribución al conocimiento empírico que se tiene sobre creación de contenidos educativos de video para cursos en ambientes virtuales, especialmente para cursos *MOOC*, bajo los formatos de video más usados.
- Ampliación en el desarrollo de software aplicado a la presentación, analítica y evaluación de impacto de videos en ambientes virtuales de aprendizaje.
- Fundamentación de un mecanismo para mejoramiento de videos, soportado por la herramienta desarrollada para la creación y evaluación de los mismos.
- Realimentación en la experiencia que tienen los alumnos con la tecnología educativa de video aplicada en el área de las matemáticas, especialmente en el estudio de ejercicios de cálculo diferencial.

## 1.6 Estructura del documento

A continuación se describen los capítulos que conforman este documento:

**Capítulo 1.** Da una introducción sobre el contexto general del trabajo de grado, presenta la introducción, el planteamiento del problema, los objetivos, los aportes, la población experimental, las actividades y la metodología.

**Capítulo 2.** Comprende la información del “Estado del arte”. Presenta la base conceptual para la investigación, resume los resultados del mapeo sistemático y del modelo para la investigación documental, se hace una recopilación de los trabajos más representativos sobre el tema a investigar y las conclusiones de la situación actual del tema de investigación.

**Capítulo 3.** Aborda las características fundamentales de los mini videos, aplicados en los *MOOC*, haciendo un análisis de los estilos de presentación, la descripción de elementos para evaluar el impacto en los actores que participan en un *MOOC* en la elaboración y/o consulta de videos educativos.

**Capítulo 4.** Se Identifican y documentan las herramientas en línea para la creación de contenidos audiovisuales, de acuerdo a estas herramientas se hace la especificación de los requisitos para la construcción de una herramienta para la creación de videos para *MOOC*, se analiza y diseña el prototipo y se hace la respectiva implementación de este mismo. Así mismo se planifica, diseña y ejecuta un plan de pruebas de laboratorio para verificar el cumplimiento de requisitos del prototipo.

**Capítulo 5.** Se presenta la selección de tema y posterior creación de un contenido interactivo con la herramienta integrada en el capítulo 4, se hace la puesta en servicio del contenido creado en el capítulo anterior en una actividad formativa en el ámbito de la Universidad del Cauca. De igual manera se determina el impacto que tuvo la aplicación de estos contenidos en el escenario de pruebas y se realimenta los resultados inicialmente conseguidos.

**Capítulo 6.** Se exponen las conclusiones de la investigación y se plantea el trabajo futuro para complementar la investigación.

**Capítulo 7.** Bibliografía.



# Capítulo 2

## 2. Estado del arte

En este capítulo se abordan los conceptos fundamentales para el análisis y desarrollo del trabajo de grado, se describe en resumen las investigaciones relacionadas actualmente que se han desarrollado dando un enfoque y visión general de la situación actual del problema que se ha planteado para el proyecto de investigación.

Para la construcción de la base conceptual se utilizó el “Modelo para la Investigación Documental MID” [15], el proceso de Mapeo Sistemático aplicado a la ingeniería de software [16], que se describe a continuación en detalle, conjuntamente con los lineamientos básicos para las revisiones sistemáticas [14] que complementan al proceso de mapeo sistemático.

### 2.1 Proceso de Mapeo Sistemático

En esta sección se presenta la construcción del estado del arte a través del mapeo sistemático [17] que permite tener una visión general del desarrollo que se tiene del tema a investigar, proporciona una estructura del tipo de informes de investigación, los resultados que han sido publicados en cada categoría y da un resumen visual de los resultados.

Con el mapeo sistemático de la literatura en ingeniería se pretende tener un método definido para construir un esquema de clasificación y estructurar un campo de interés [16]. Un método alternativo al mapeo sistemático es la revisión sistemática que permite hacer el análisis de los resultados centrándose en las frecuencias de las publicaciones para cada categoría definida dentro del esquema, de este modo, la cobertura del campo de la investigación se puede determinar y las diferentes características del esquema también se pueden utilizar para responder las preguntas de investigación planteadas [14]. Estos dos conceptos permiten determinar las brechas existentes en diferentes temas de investigación.

El objetivo de realizar este mapeo sistemático es intentar responder cómo se define el concepto de mini videos aplicados en los cursos MOOC, cuáles son los referentes en el tema y qué nivel de actividad investigativa existe del tema en la actualidad. Como un área de investigación se actualiza frecuentemente, hay un fuerte aumento en el número de informes, resultados finales y se hace importante resumir y proporcionar información general de su estado actual, para llegar a tener una visión general se ha recomendado el mapeo sistemático para temas de investigación en donde aún no hay estudios de alta calidad que permitan tener una visión clara del tema [18]. En este contexto se pueden tener diferentes alternativas de mapeo sistemático como lo expone el autor Bailey, J, junto a sus colaboradores en el estudio [19].

A continuación, se detalla el proceso que se sigue para la construcción del estado actual sobre el tema de los mini videos aplicados en los cursos MOOC, bajo el esquema del mapeo sistemático como se observa en la Figura 1.

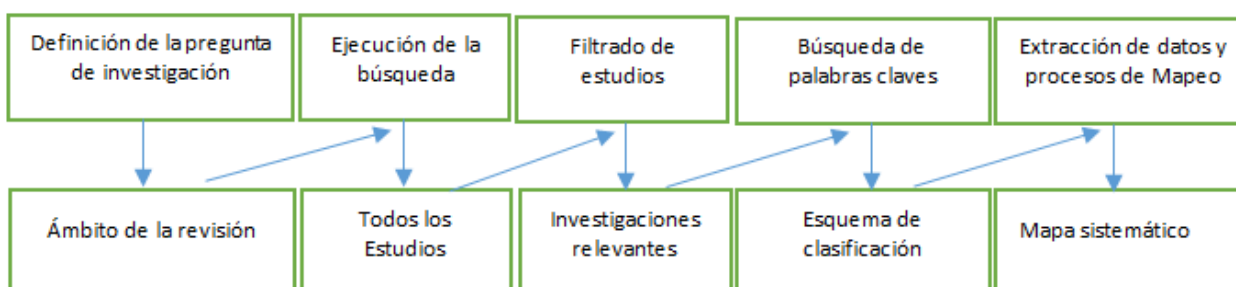


Figura 1. Proceso de mapeo sistemático [16].

Tomando como referencia los estudios [16] y [14], se definen los siguientes pasos para el mapeo sistemático:

- Límites del estudio (sección 2.1.1).
- Definición de la pregunta de investigación (sección 2.1.2).
- Búsqueda de la literatura relevante (sección 2.1.3).
- Selección de estudios pertinentes (sección 2.1.4).
- Conceptos fundamentales (sección 2.2).
- Estudios realizados (sección 2.3).

### 2.1.1 Límites del estudio.

En la construcción del estado del arte se utilizaron estudios realizados en los últimos 15 años, siendo estos muy escasos debido a la poca literatura sobre el tema en investigación, no se limitó el espacio ni idioma de publicación. El período de tiempo de recolección de la información duro seis meses a partir de marzo de 2015 y finalizo en septiembre de 2015.

### 2.1.2 Definición de la pregunta de investigación.

Al realizar este mapeo sistemático se pretende responder los interrogantes sobre cómo se define el concepto de mini videos aplicados en los cursos *MOOC* y sus características, para tener una visión clara del estado actual de este tema de investigación, teniendo en cuenta los lineamientos establecidos en [14], una pregunta para realizar un mapeo sistemático debe incluir cuatro aspectos fundamentales a definir a continuación en la Tabla 2.

Aspecto fundamental	Descripción
Población	Docentes o profesionales que estén dispuestos a emigrar hacia la tendencia del <i>e-learning</i> enfocado en los cursos <i>MOOC</i> .
Factor de estudio	Impacto del formato de presentación de los mini videos en el proceso de lectura/vista de la lección de video de los estudiantes de la Universidad del Cauca.
Intervención en la comparación	Metodologías, entornos de trabajo, herramientas de creación de contenidos audiovisuales en línea, formatos de diseño enfocados a la productividad de los mini videos docentes que permiten elevar el desempeño y mejorar la calidad de educación a través de las nuevas técnicas de educación virtual con respecto a los métodos de educación tradicional.

Tabla 2. Aspectos fundamentales para definir la pregunta de investigación. Fuente: *Systematic mapping studies in software engineering*

Tomando en cuenta los aspectos fundamentales mencionados en la Tabla 2, para la definición de la pregunta de investigación (PI), se plantean los siguientes interrogantes con respecto al tema:

PI1. ¿Cómo los profesores, que tienen poco conocimiento en las TIC [7], pueden diseñar y construir los contenidos de sus cursos aprovechando las técnicas que se plantean dentro de los *MOOC*?

PI2. ¿Cuáles son los métodos y herramientas adecuados para que los profesores que tienen conocimiento limitado en grabación y edición de contenidos multimedia, desarrollen sus cursos haciendo uso de los videos educativos?

PI3. ¿Qué mecanismo se puede utilizar para la selección de un tipo de formato de presentación que sea el más adecuado para presentar la temática a los estudiantes de un curso *MOOC* según su contexto y características de los mismos?

PI4. ¿Cuáles son las características fundamentales de un mini video docente?

Una vez se discuten los diferentes interrogantes tomando como referencia lo anterior se define la siguiente pregunta de investigación:

PI. ¿Cómo recoger información que permita determinar el impacto en los participantes de distintos formatos<sup>2</sup> de videos tipo *MOOC* en un contexto de la Universidad del Cauca?

### **2.1.3 Búsqueda de la literatura relevante.**

Para la búsqueda se utilizaron los siguientes bases de datos bibliográficas: *Google Scholar, IEEEExplore, IEEE/IET Electronic Library, ScienceDirect | Elsevier, Scopus, ProQuest, ACM, Springer*. Así como también se buscaron en las bases de datos de la Universidad Tecnológica de Pereira, Universidad del Cauca, Universidad de Ibagué, Universidad Carlos III de Madrid (UC3M).

Las búsquedas en las bases bibliográficas de las universidades se realizaron con el fin de conocer los estudios realizados a nivel local, a excepción de la UC3M que es una institución internacional promotora de la creación de cursos *MOOC*, centrándose en las universidades colombianas en las que se han tenido iniciativas sobre creación de cursos *MOOC*, lo que implica el trabajo en el tema seleccionado para esta investigación como los son los contenidos interactivos para la educación virtual.

---

<sup>2</sup> Formato: forma, estilo o esquema de presentación de contenidos desarrollado en *MOOC*

La principal fuente de búsqueda fue *Google Scholar*, el cual reúne estudios, artículos científicos realizados a nivel mundial brindando acceso a ellos de forma oportuna, incluyendo investigaciones que no se encuentran en bibliotecas virtuales, convirtiéndose en una base de datos fundamental a la hora de realizar mapeos y revisiones sistemáticas [20]. Cabe aclarar que esta base de datos incluye algunas de las mencionadas anteriormente como lo son ACM, *Springer* e IEEE/IET, que son fuentes de gran importancia en la Ingeniería.

Algunas de estas fuentes bibliográficas tuvieron limitaciones a la hora de acceder a los materiales dispuestos en ellas, por ser motores de búsqueda pagos, como por ejemplo IEEE/IET, *Springer*, entre otros, no se establecieron limitaciones de fechas y país de publicación de las investigaciones como se indica en la sección 2.1.1.

Las palabras claves utilizadas para la búsqueda en esta investigación se definieron partiendo del tema de interés que son los contenidos audiovisuales utilizados en los cursos *MOOC*, las más relevantes son:

- *MOOC OR COMA OR Massive Open Online Courses OR Cursos en Línea Masivos y Abiertos*
- *Video MOOCs tools*
- *Video MOOCs design*
- *Témlate video MOOCs*
- *MOOC video styles*
- *Videos on MOOC AND MOOC Video*
- *MOOC design*
- Desarrollo de videos *MOOC*
- Carlos Delgado Kloos *MOOC*
- Mini videos docentes modulares *OR MDM OR MD*
- Investigación *MOOC* Colombia
- Creación de videos en cursos en línea masivos y abiertos
- *Collaborative learning OR* aprendizaje colaborativo

Compilando este grupo de palabras claves y su resultado a la hora de la búsqueda se tienen los siguientes datos de la literatura existente para cada motor de búsqueda en el tema de la investigación como se observa en la siguiente Tabla 3.

Artículos encontrados en cada motor de búsqueda	
Motor de búsqueda	Nº de artículos
<i>Google Scholar</i>	125
<i>IEEEXplore</i>	23
<i>IEEE/IET Electronic Library</i>	25
<i>ScienceDirect   Elsevier</i>	35
<i>Scopus</i>	15
<i>ProQuest</i>	25
<i>ACM</i>	65
<i>Springer</i>	58

Tabla 3. Total de Artículos

#### 2.1.4 Selección de estudios pertinentes

Para hacer la respectiva selección de los estudios pertinentes en esta investigación se tienen en cuenta los dos siguientes criterios basándose en los estudios [19] y [21].

**Inclusión:** todos los artículos de revistas periódicos y científicos, libros, entrevistas y reportes registrados en las fuentes de búsqueda que describen los estudios empíricos sobre el impacto que tienen en la presentación de los contenidos interactivos a los estudiantes que participan de un curso MOOC, así mismo se incluyen todos aquellos estudios en donde se utilice, definan y/o nombren “MOOC o COMA o *Massive Open Online Courses* o Cursos en Línea Masivos y Abiertos”, “*Videos on MOOC and MOOC Video*”, “*MOOC Design*”, “Video MOOCs tolos”, “Video MOOCs design”, “Témlate video MOOCs”, “Desarrollo de videos MOOC”, “Mini videos docentes modulares o MDM o MD”, “Creación de videos en cursos online masivos y abiertos” y “*Collaborative learning* o aprendizaje colaborativo” en cualquier parte del documento o título, *resumen* y cuerpo.

Los límites de la investigación se establecieron anteriormente. (Ver sección 2.1.1).

De acuerdo a la búsqueda con las palabras claves a continuación se presenta un gráfico en la Figura 2, donde se muestran los resultados para cada palabra ejecutada en los motores de búsqueda.

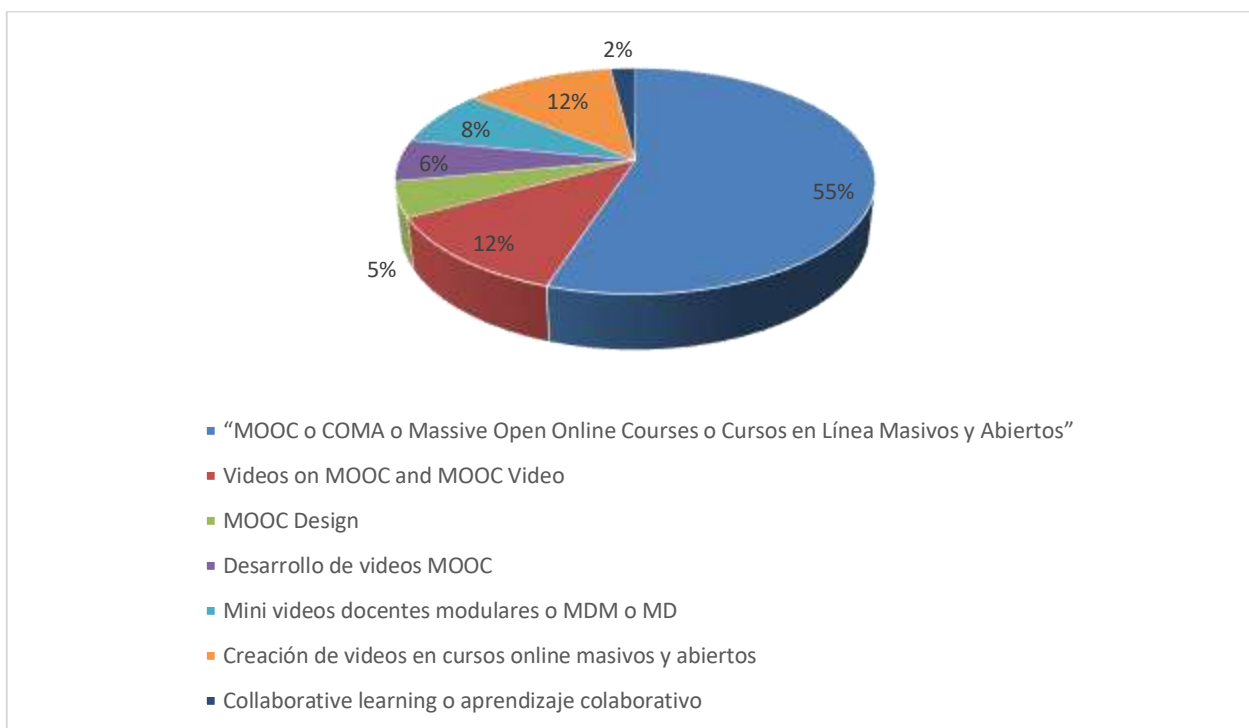


Figura 2. Resultados de palabras clave

La Figura 2, muestra que la palabra más mencionada en los estudios encontrados es *MOOC* o *COMA* o *Massive Open Online Courses* o *Cursos en Línea Masivos y Abiertos*, constituyéndose como un referente para la selección de los estudios pertinentes en este trabajo de investigación.

**Exclusión:** se han establecido los siguientes aspectos a tener en cuenta para la exclusión de estudios.

- Artículos que no pertenecen al tema de mini videos educativos para cursos MOOC.
- Artículos que no reportan ningún estudio empírico ni aportan a la investigación.
- Artículos que podrían ser tenidos en cuenta para el estudio revisando solamente el resumen, pero no es posible accederlo.

- No hay datos, se basa en ser una propuesta únicamente, no se puede leer el documento ni hay resumen.
- Artículos que se basan en mencionar la creación de cursos MOOC, según su estructura y no nombran características de cómo crear los contenidos audiovisuales ni características de los mismos.
- El artículo no existe, tiene entrada en el buscador pero el link es inválido.
- Artículos que están disponible en resúmenes o presentaciones Power Point.
- Excluido por lectura del resumen.

Aplicando los criterios de exclusión de los 371 artículos encontrados inicialmente que contenían al menos un aspecto de los mencionados se dejaron para el estudio un total de 150 artículos que aportaron ideas para la investigación, a continuación en la Tabla 4, se muestran los resultados.

<b>Artículos seleccionados en cada motor de búsqueda</b>	
<b>Motor de búsqueda</b>	<b>Nº de artículos</b>
<i>Google Scholar</i>	70
<i>IEEEExplore</i>	10
<i>IEEE/IET Electronic Library</i>	25
<i>ScienceDirect   Elsevier</i>	5
<i>Scopus</i>	10
<i>ProQuest</i>	15
<i>ACM</i>	20
<i>Springer</i>	10

Tabla 4. Artículos seleccionados

## **2.2 Conceptos fundamentales.**

A continuación se describen los conceptos que son la base fundamental, extraídos de los estudios arrojados en la búsqueda del mapeo sistemático, para esta investigación.



### **2.2.1 E-learning**

Según el Centro de Formación Permanente de la Universidad de Sevilla, el término "*e-learning*" se define como: "Proceso de enseñanza-aprendizaje que se lleva a cabo a través de Internet, caracterizado por una separación física del profesorado y estudiantes, pero con el predominio de una comunicación tanto síncrona como asíncrona, a través de la cual se lleva a cabo una interacción didáctica continuada. Además, el estudiante pasa a ser el centro de formación, al tener que auto gestionar su aprendizaje, con ayuda de tutores y compañeros" [22].

El *e-learning* ha tenido un auge en la actualidad, donde se destacan características como, la facilidad de acceso de los estudiantes a la educación por medio de las plataformas virtuales y centros de educación que ofrecen cursos masivos y abiertos al público, permitiendo llegar a una mayor población, con facilidades de horarios y ritmo de trabajo que se define por el interés de cada persona, la aceptación que ha tenido el *e-learning* por las organizaciones cataloga este proceso de aprendizaje como uno de los más importantes en la educación virtual.

### **2.2.2 Aprendizaje colaborativo**

Los métodos de aprendizaje colaborativo se fundamentan en el principio "yo trabajo tu trabajas y así aprender juntos", los docentes quedan excluidos de la responsabilidad de hacer la orientación de tiempo completo a los estudiantes, siendo ellos quienes se interesen por el aprendizaje y se hagan responsables de sus acciones a nivel educativo [23]. Una definición hecha por el autor *Pierre Dillenbourg* en su estudio "*What do you mean by collaborative learning.*" [24], define el aprendizaje colaborativo como un espacio en donde dos o más personas intentan aprender en grupo.

### **2.2.3 REA (Recursos Educativos Abiertos)**

Según J. Vladimir Aguilar [3], los REA son recursos destinados para la enseñanza, el aprendizaje y la investigación que residen en el dominio público o que han sido liberados bajo un esquema de licenciamiento que protege la propiedad intelectual y permite su uso de forma pública y gratuita o la generación de obras derivadas por otros estudios.

Según la UNESCO [25] explica que el acceso universal a la educación de gran calidad es esencial para la construcción de la paz, el desarrollo sostenible de la sociedad, la investigación, la economía y el diálogo intercultural. De allí la importancia de los recursos educativos abiertos (REA) uno de los temas centrales de esta investigación, los cuales proporcionan una oportunidad estratégica para mejorar efectivamente la calidad de la educación, para facilitar el diálogo sobre políticas, el intercambio de conocimientos, aumento de capacidades, proporcionar acceso en línea a los investigadores, divulgación de forma gratuita, generar redes, comunidades de aprendizaje y enseñanza a través de la información científica.

#### **2.2.4 MOOC (Massive Open Online Courses)**

Son cursos de carácter generalmente informal, los cuales están basados en recursos educativos abiertos, la característica de estos cursos es que son de libre acceso, de contenidos abiertos, de carácter masivo y que utilizan Internet como principal medio de comunicación [4].

#### **2.2.5 MD (Mini-Video Docente)**

Partiendo del estudio realizado por los autores Emilio Letón, María Durbán, Bernardo D'Auria, Dae-Jin Lee [26]. Los Mini-videos Docentes MD, representan la evolución natural de la grabación de clases magistrales, pero se destaca la principal característica de estos en cuanto a su corta duración (5-10 minutos). Esta característica hace que sean realmente manejables por Internet, pudiéndose descargar de forma fácil para ser reproducibles por cualquier dispositivo multimedia portátil, e incluso intercambiable vía *"bluetooth"*.

Además, están basados o soportados en diapositivas interactivas que se van rellenando con pizarra digital, sustentándose principalmente en la filosofía del "Yo trabajo (el profesor trabaja), tú trabajas (el estudiante responde al trabajo que el docente realiza)", dentro del paradigma del EEES "Espacio Europeo de Educación Superior", como se puede evidenciar en estudio [27] realizado por Amparo Jiménez Vivas y Amparo Casado Melo en donde se presentan las ventajas más relevantes tanto para el profesor como para el estudiante.

Entre otras características fundamentales se tiene la metodología y el formato de los MD.

### **2.2.6 MDM (Mini Videos Docentes Modulares)**

Según los autores Emilio Letón, Manuel Luque, Elisa M. Molanes-Lopez y Tomas García-Saiz [10], los MDM se caracterizan por ser el principal recurso pedagógico de los *MOOC*, son vídeos educativos de corta duración, comprendida entre uno a diez minutos aproximadamente, en estos se presentan las temáticas por medio de módulos de manera concreta y sencilla, que pueden estar compuestos de textos, animaciones, gráficos y la explicación del contenido por parte del docente que puede ser solo narrativa o también estando visible parcial o totalmente dependiendo de las metodologías de presentación e intención de enseñanza.

### **2.2.7 DMG, “Distintas modalidades de grabación”**

Según el autor Emilio Letón y sus colaboradores en su estudio [28], realizado en el 2012, define las distintas modalidades de grabación como la gran cantidad de información grabada en Internet dedicada a temas docentes. Dicha información aparece en distintos formatos técnicos y metodológicos, que dan lugar a este nuevo término en el tema de los *MOOC*.

### **2.2.8 Tipos de formato de video**

Más comúnmente conocido en la literatura en inglés como Estilos de video [29], también como Tipos de video [30], en pocos casos en español usando el termino DMG (Distintas modalidades de grabación) [28], es la forma en que están definidos, configurados y organizados los elementos gráficos de un video educativo, es un término que no se ha definido o estandarizado internacionalmente.

Se decidió por utilizar formalmente este término en el título del trabajo de grado, ya que si se busca la definición más utilizada en las investigaciones a nivel mundial en español, el termino estilos de video educativo no se encuentra y la palabra estilo se usa mucho al hablar de estilos de aprendizaje y de enseñanza. Tampoco se optó por tipos de video ya que este término es más utilizado para diferenciar el propósito o función de estos materiales educativos.

A pesar de la ambigüedad de los términos para el idioma castellano estilo de video y tipo de video, aclarado el asunto en la definición anterior y por la facilidad de uso, se

utilizaron estos términos en la redacción del desarrollo de este trabajo, se deja abierto el debate sobre cuál es el término más apropiado al concepto.

Por último, cabe mencionar de acuerdo a las diversas técnicas y herramientas que se utilizan a la hora de diseñar y grabar los videos, cuya utilización definen su estilo, que hay una clasificación de estos formatos, hecha en el MOOC educación digital del futuro, definida por el profesor Carlos Delgado Kloos teniendo en cuenta variaciones de contenido y presencia del profesor.

Siempre con sonido	Con persona	Con mano	Sin persona ni mano
Escritura	Persona escribiendo en pizarra 	Escritura con mano 	Escritura 
Imágenes	Persona con imágenes 	Escritura & imág. 	Imágenes 
Powerpoint	Persona con ppt 	Mano con ppt 	Escritura con ppt 
Aplicación	Persona con pág. web 	Aplic. con mano 	Aplic. en pantalla 
Experimentos	Persona con experimento 	Mano & experim. 	Animación 
Otros	Varias personas 		Todo 

Figura 3. Tipos de video - Fuente: *Curso educación digital del futuro UC3M [31]*

## 2.3 Recuento de los artículos más destacados

Con una base conceptual ya definida, y el proceso de selección de los artículos para el estado del arte, se procede a presentar los estudios relacionados en el área de investigación que se abordó.

Antes que nada, resaltando los beneficios que proporcionan los MOOC, vale la pena mencionar el desarrollo de investigaciones basadas en las experiencias de los estudiantes en este tipo de herramientas de aprendizaje [6]; como respuesta a los avances tecnológicos y a las necesidades del aprendizaje digital, se puede afirmar

que el *e-learning* está evolucionando en sus estrategias a medida que aparecen más avances en Internet, y por ende se ha mejorado y adaptado tanto en tecnología como en paradigmas de educación [32].

El contenido y los videos educativos que se investigaron, son soportados mayoritariamente por plataformas de aprendizaje en línea, como lo son *Coursera*, *edX*, *Udacity*, etc., plataformas que aprovechan las nuevas tecnologías de desarrollo de aplicaciones web como *frameworks* de *java* y lenguajes como *JavaScript*, *Html5* y *CS3* [33], que permiten llegar a más usuarios a través del servicio de Internet y que han tenido especial interés de aplicación por parte de prestigiosas instituciones de educación superior del mundo entero.

Entrando en materia, un estudio realizado por investigadores de Alemania y Suiza [11], investiga cómo se pueden utilizar lecciones de video orientadas a distintas tareas para desarrollar trabajo colaborativo entre estudiantes. Se miden distintos aspectos como resultados de aprendizaje, efectos sobre los niveles de colaboración y aprendizaje en dos tipos de tareas, una de discusión y la otra de diseño de un texto. En este trabajo es interesante la utilización de algunos elementos en la metodología y el diseño del caso de estudio de la investigación, en especial el uso preguntas antes y después de las lecciones de video y de herramientas *software* del proyecto *DIVER* (*Digital Interactive Video Exploration and Reflection*) de la Universidad de *Stanford*, se podría utilizar de acuerdo a su funcionalidad para evaluar algunas formas de presentar videos educativos.

En el contexto multimedia se han realizado trabajos como el expuesto en [30], en el cual se estudian tres formas de presentación de contenidos en las lecciones de video, la primera consiste en hacer una grabación de una clase normal para luego ser reproducida; en la segunda se tiene el tipo de video común donde el profesor aparece en una esquina de la pantalla, la imagen es grabada por la cámara web y en el resto de la pantalla por lo general se tienen diapositivas creadas previamente; y el tercer tipo el llamado imagen sobre imagen muy común en los *MOOC*. En esta investigación se estudian las reacciones de los estudiantes mediante la utilización de diversos dispositivos y se analiza la atención prestada, las emociones, la carga cognitiva y el rendimiento de aprendizaje, esto en dos tipos de estudiantes llamados visualizadores y verbalizadores. Este estudio no analiza otros tipos de video como el de tipo creado por la *Khan Academy* [8] muy común hoy en día y no provee información sobre herramientas para que cualquier docente cree y experimente los diferentes tipos de presentación de video.

En cuanto a los estudios relacionados con caracterización de MDM, se encontró un estudio [34] en el cual se hace una caracterización a nivel general de los factores de

éxito para los MDM en línea. Los factores tratados en este estudio se clasificaron de la siguiente manera, material de apoyo, tecnología móvil, social media, gamificación, fase de producción, distribución, internacionalización y estilo y contenido; para este caso nos centramos en el análisis de la última característica que es la correspondiente a estilo y contenido, en la cual solo se analizan estilos como el *Khan Academy*, busto parlante y el estilo tutorial de *software*, quedando sin profundizar el total del tema de caracterización de MDM en la educación virtual.

También se han desarrollado investigaciones mediante las cuales se hacen recomendaciones muy generales en cuanto a la producción, antes, durante y después, de videos para *MOOC*. De acuerdo a su experiencia en la elaboración de lecciones para cursos en ambientes virtuales el CS1, la Universidad de *Berkeley*, recomienda el *software Final Cut Pro X* [35], pero el estudio no profundiza ni presenta un proceso específico para crear tipos de video que no sean imagen sobre imagen o tutoriales en pantalla.

Analizando el núcleo temático de los MDM, existe el estudio desarrollado en el ambiente *edX*. En [36] se muestran análisis realizados en cuatro cursos tomando datos de sesiones de reproducción de videos, se midió el grado de participación como el tiempo que gastan los estudiantes mirando el video en comparación con la duración del mismo. Conjuntamente se consiguen resultados relacionados con el impacto en la participación de los estudiantes, ventajas y desventajas de los videos de larga duración, la consecuencia de la cercanía del docente o el contacto visual de éste, la participación dependiendo de si se trata de producciones de video realizadas en estudios de grabación semi-profesionales o con recursos más limitados, el dispositivo y lugar desde dónde se observa el video, la velocidad del audio, etc. Este estudio se complementaría analizando el tipo de presentación de videos en cuanto a las animaciones, temáticas y visualización del docente que orienta la clase en el video.

Desde el punto de vista de la evaluación de los videos educativos, se encuentra un estudio [37] orientado al uso del video como medio de apoyo a las clases magistrales, que realiza un aporte respecto a los aspectos que se deben tener en cuenta al momento de evaluar un video educativo, estos aspectos son de carácter técnico como el formato y la tecnología estudiada y a nivel educativo donde se valoran el cumplimiento de objetivos de aprendizaje y expresividad audiovisual. Los videos estudiados en este estudio no son los que comúnmente se utilizan en los *MOOC*, pero puede servir para la evaluación de los MDM. Dado el caso que en este estudio se hace un análisis detallado acerca de conocer, analizar y valorar las características técnicas, educativas y expresivas que presentan los videos

comúnmente y así lograr un método numérico para poder evaluar cada video que para el caso de esta investigación se tienen los MD.

Este estudio propone hacer un seguimiento, evaluación de tres indicadores: técnicos, educativos y expresivos. En los indicadores técnicos se analiza el estado del material en cuanto a su conservación. En cuanto a los indicadores educativos se estudia si hay una formulación clara de objetivos y si éstos, finalmente, se cumplen. Y por último en los indicadores expresivos se debe considerar si el tema abordado se adapta a las posibilidades del medio y si el género narrativo al que se ha hecho la adaptación es el adecuado.

En [38] se propone una caracterización sobre los aspectos a evaluar en los videos educativos, dentro de estas características hay unas categorías que pueden ser de utilidad para este trabajo de grado, como la satisfacción del estudiante y la interactividad con los aprendices. Este estudio introduce la importancia de las herramientas de autor para mejorar el proceso de creación y desarrollo de videos para distintas formas de presentación en los MOOC.

Se encontraron algunos trabajos exploratorios sobre el impacto que tiene el estilo de producción y cómo el vídeo afecta el compromiso del estudiante, según el estudio [39] realizado por *Philip J. Guo* junto con *Juho Kim* y *Rob Rubin*, en este se encontró documentación sobre el uso del vídeo como una herramienta de instrucción para la educación en entornos virtuales, aunque sigue siendo un campo poco explorado en la actualidad.

La poca atención que estos recursos reciben y el potencial que consigo guardan hacen que para los autores *Andrew Thomson*, *Ruth Bridgstock*, y *Christian Willems*, según su investigación [40] los mini videos sean el recurso de aprendizaje más efectivo en la educación actual. Hasta la fecha, poco se ha prestado atención a las conferencias pedagógicas de vídeo, lo que constituye un aprendizaje efectivo de vídeo y en qué situaciones el medio de aprendizaje de vídeo es el más adecuado para estos autores.

En [41] se analiza la problemática presentada respecto a las herramientas empleadas para la creación de contenidos, comparando herramientas de autor con ambientes similares a los de producción profesional de materiales con calidad de televisión. Este trabajo ofrece recomendaciones para la elaboración de videos con pocos recursos y sin contar con personal de diseño gráfico especializado que pueden ser de mucha utilidad en la realización del trabajo de grado.

A nivel local, la experiencia en investigación en la Universidad del Cauca se limita a la producción de videos para plataformas de *e-learning*, en formatos que pueden ser muy diferentes a los de los MDM.

Respecto a los MOOC, en el Departamento de Telemática en este momento se están formulando proyectos en los niveles de pregrado, maestría y doctorado relacionadas con personalización en MOOC, seguimiento automático de actividades de aprendizaje MOOC, y analítica del aprendizaje para MOOC. No existen aún publicaciones de dichos trabajos.

## **2.4 Conclusiones del estado del arte**

El proceso realizado mediante el Mapeo Sistemático deja en evidencia que el tema de la investigación en contenidos de los cursos *MOOC*, especialmente de los videos, es un campo que ha llamado el interés de muchos investigadores. A pesar de que existen estudios que abordan partes diferentes del tema de los MDM aplicados a los cursos *MOOC* en ambientes de educación virtual, hace falta realizar un estudio de los formatos de presentación de contenidos multimedia adecuados para este tipo de cursos, por lo que la investigación propuesta en este trabajo de grado se hace viable ante falta de información sobre los tipos de formato de los MDM.



## Capítulo 3

### 3. Caracterización y descripción de elementos a evaluar en los MDM

En este capítulo se hizo un estudio de los contenidos audiovisuales educativos, apropiadamente denominados MDM y utilizados en las plataformas MOOC más populares, para los cuales se definieron sus características en cuanto a presencia y actuación del profesor, como también los recursos que utilizó, por ejemplo que equipos electrónicos tiene, materiales didácticos, multimedia, entorno de grabación entre otros.

Estas características se asociaron para determinar las variables en común de los MDM y luego establecer los criterios de selección de los tipos de videos adecuados con su formato de presentación [35], esto para ser utilizados en el proceso de formación en ambientes virtuales en el caso de estudio con la población de pruebas de esta investigación que más adelante se va a detallar.

#### 3.1 Aspectos generales de los MDM

A continuación se describen los aspectos generales de los Mini Videos Docentes Modulares que se han convertido en un nuevo método de transferencia del conocimiento, representando ventajas tanto para el profesor como para el estudiante universitario tanto en educación presencial como en entornos virtuales.

Se destacan los siguientes elementos en los MDM principalmente: soporte, ideología, materiales, planificación y acreditación según la investigación [10] realizada en 2009.

**Soporte:** Según los autores expertos en MDM, estos se fundamentan por estar soportados por transparencias (esquemas sencillos de diapositivas para rellenar) que pueden servir de borrador para videos con presentaciones en *Power Point* o como plantilla de otro tipo de contenido, estas transparencias no deben excederse de diez diapositivas, de éstas se tendrán siete útiles ya que las tres restantes son para las respectivas escenas de los contenidos como resumen, portada y contraportada.

**Ideología:** La ideología que se tiene es la de trabajo conjunto, “tu trabajas yo trabajo” para despertar la atención del estudiante no es necesario darle todo el tema.

**Modularidad:** Consiste en dividir el tema en partes pequeñas para que no se pierda la atención del estudiante, el tiempo de duración de los MDM debe de estar entre los cinco y diez minutos de duración.

Hay contenidos que superen los diez minutos máximos recomendados, conviene hacer la división entre mini videos y así hacer más cautivador el tema que se esté desarrollando y no sobrecargar de información a el estudiante [39]. Teniendo en cuenta también el hecho de que la visualización de los contenidos educativos se hace a través de Internet o en los dispositivos móviles que en la actualidad están en un auge continuo.

**Materiales:** Como materiales se definen aquellos recursos pedagógicos que se emplearán para la construcción de los MDM ya sea para la realización de un MOOC o para apoyar las clases magistrales y hacer más dinámica la educación en el aula. Los cursos MOOC, contiene en su mayoría MDM, y para su diseño los autores Emilio Letón, Tomás García-Saiz, Ignacio Quintana-Frías, Álvaro Prieto-Mazaira, han realizado el estudio [42] en donde se exponen los materiales que se pueden emplear a la hora de crear MDM.

Entre estos materiales tenemos las diapositivas maximalistas como lo ha denominado Emilio Letón, en las que se tienen todo el contenido de la diapositiva como se observa en la Figura 4.

• La siguiente ecuación es una ELIPSE. Encontrar las coordenadas del centro, los focos y los vértices, y dibujar la curva. Además, hallar la excentricidad, la longitud del eje menor y mayor, y la longitud del lado recto:

$$\frac{(y+3)^2}{9} + \frac{(x-2)^2}{16} = 1$$

*Ecuación de una Elipse*

$$\frac{(x-2)^2}{16} + \frac{(y+3)^2}{9} = 1 \quad (1) \quad \longrightarrow \quad \frac{(x-h)^2}{a^2} + \frac{(y-k)^2}{b^2} = 1 \quad (2)$$

$C = (h, k)$      $a > b > c$      $b^2 = a^2 - c^2$

Universidad del Cauca Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones  
Weimar Rodrigo Díaz Velasco

Figura 4: Ejemplo de diapositiva Maximalista

También se tienen las diapositivas o transparencias minimalistas las cuales están en blanco total o parcial en la que se irá colocando el contenido paso a paso, un ejemplo se observa en la Figura 5, que a continuación se muestra.

- La siguiente ecuación es una ELIPSE. Encontrar las coordenadas del centro, los focos y los vértices, y dibujar la curva. Además, hallar la excentricidad, la longitud del eje menor y mayor, y la longitud del lado recto:

$$\frac{(y+3)^2}{9} + \frac{(x-2)^2}{16} = 1 \quad \rightarrow$$



Figura 5. Diapositiva Minimalista

Este estilo de diapositivas tiene ventajas sobre las diapositivas maximalistas debido que a la hora de rellenar la información se cautiva la atención de los estudiantes ya que se hace paso a paso.

**Planificación:** se debe al esfuerzo que tiene que realizar la parte docente para la realización de estos materiales. Los recursos que se deben emplear para que se desarrolle un trabajo de calidad, entre estos recursos están, el diseño de las diapositivas, la descripción del contenido del MDM, la cual no debe sobrepasar las dos líneas de contenido, ni los 37 caracteres, cada material diseñado no debe superar las diez diapositivas ni estar sobrecargado de información textual.

También se debe decidir si se va a hacer la presentación incluyendo la imagen de profesor o no y se recomienda hacer la alocución personal de quien esté desarrollando el MDM, estas recomendaciones en cuanto a la planificación las hace el autor Emilio Letón en su estudio [42] sobre como diseñar mini-videos docentes modulares y más adelante se extenderán las consideraciones para la planificación de los MDM.

Es indispensable hacer una buena planificación a la hora de diseñar MDM, esto permite que los contenidos sean de gran calidad, participativos y cumplan con las expectativas de los estudiantes.

**Acreditación:** En este aspecto se tiene muy en cuenta el tema de trabajo para garantizar que a la hora de usar el MDM creado tenga la mayor aceptación por parte de los estudiantes, dependiendo el tema del MDM hará que este mismo sea atractivo, cautivador y así lograr la atención del alumno, también es válido mencionar que entre mayores incentivos se hagan para impulsar esta nueva modalidad de educación virtual a través de los MDM, los estudiantes responderán de manera positiva a el consumo de estos materiales, resaltando que en algunos casos se prefieren las clases magistrales tradicionales.

## **3.2 Caracterización de los tipos de Mini Videos utilizados en MOOC**

Durante un período de cuatro semanas al inicio de esta investigación, se observaron videos de los cursos en plataformas MOOC y se hicieron algunas participaciones en estos cursos, prestando especial atención a las formas de presentación de los vídeos en las primeras secciones. En total, se revisaron 20 cursos. Se tomó nota de una variedad de atributos, incluyendo la duración del vídeo, estilo de producción de vídeos, calidad de video, calidad de audio, nivel de estandarización y características de la interfaz del reproductor de vídeo entre otras.

### **3.2.1 Características técnico visuales a observar en los MDM**

Inspirados en una clasificación que se hizo de tipos de video según en el video del MOOC educación digital del futuro [31] donde se tienen características de presencia del profesor y multimedia, se tuvieron en cuenta otras más que ayudan a la buena creación y difusión de los contenidos multimedia.

En el análisis de la producción de contenidos audiovisuales se encontraron múltiples características que abordan el tema de caracterización de los videos educativos [43], siendo este tema muy extenso para nuestro caso, aclaramos que nuestro objeto de estudio son ciertas características de tipo técnico visuales, descartando otras de tipo funcional y pedagógico.

Los estudios encontrados no han clasificado formalmente las características de los formatos de presentación, dejando un campo de investigación sin abordar, el cual debe ser analizado para recolectar gran parte de características de diseño y presentación de los MDM: en este caso se tomó como variables aquellas características que son relevantes y comparables entre los videos de las distintas plataformas, observando así se pueden clasificar en dos grandes grupos como es la actuación del profesor y los recursos que utiliza en el video. A continuación se muestra la Tabla 5, que se propuso para observar las características de los MDM.

<b>Características técnicas visuales de los MDM</b>	
Actuación del profesor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Imagen del profesor:</b> Virtual (Avatar), real, solo voz, ninguno.</li> <li>• <b>Voz:</b> Real del narrador, sintetizador de voz.</li> <li>• <b>Despliegue de contenido:</b> De forma manual a mano, de forma manual con teclado, asistido por computador</li> <li>• <b>Velocidad de explicación:</b> rápida, normal, lenta</li> <li>• <b>Porción de imagen de presencia del profesor:</b> ninguna, busto o medio cuerpo, tres cuartos o cuerpo completo.</li> </ul>
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Materiales Tradicionales:</b> Tableros, cartelera, cuadernos, útiles, instrumentos de laboratorio, montajes, ETC.</li> <li>• <b>Dispositivos:</b> Tablet, dispositivos móviles, computadores portátiles o de escritorio, tableta digitalizadora, proyectores de transparencias, ETC.</li> <li>• <b>Software didáctico empleado:</b> <i>Power Point</i>, animación, dibujo, ETC.</li> <li>• <b>Texto:</b> Formato y configuraciones.</li> <li>• <b>Imágenes:</b> fotografías o diseños digitales.</li> <li>• <b>Tipo de dispositivo utilizado para la grabación:</b> Webcam, cámara digital de bolsillo, cámara profesional, dispositivo móvil.</li> <li>• <b>Ambiente de grabación:</b> oficina, estudio profesional, aula de clases, ambiente exterior, otros.</li> <li>• <b>Herramientas de edición utilizadas:</b> profesionales o domésticas, de pago o gratuitas, en línea o <i>standalone</i>.</li> </ul>

Tabla 5. Ficha de caracterización de los MDM

Cabe mencionar que existen otros aspectos como son los agregados de sonido: fondos musicales o ambientales, inicio y final institucional, sonido de resalte de situaciones, entre otros. Y como se había mencionado de tipo pedagógico, funcional curricular y hasta psicológico que no se tuvieron en cuenta, debido a que pertenecen a otras áreas de conocimiento, dentro de la educación y las teorías de aprendizaje.

### **3.2.2 Plataformas MOOC analizadas para caracterizar los MDM**

Para recolectar la información relacionada con la caracterización de MDM aplicados en MOOC, se hicieron observaciones de los videos educativos de seis plataformas educativas, analizando aspectos que los hacen tan exitosos [34] centrándose principalmente en los estilos de formato o tipos de videos, entre las plataformas estudiadas están. Telescopio, *edX*, *Coursera*, *MiradaX*, *Udacity* y *Khan Academy*, la última no es una plataforma MOOC como tal pero influencio la manera de hacer videos de forma manual con su estilo característico del cual más adelante se dará detalle.

De estas plataformas se seleccionaron las instituciones que más estudiantes tenían participando en alguno de sus cursos y se procedió a analizar la forma de presentación de sus MDM, caracterizándolos de acuerdo a los aspectos que los puedan clasificar en estilos de video comúnmente nombrados [44], utilizando la ficha de caracterización se observaron características repetitivas en estas plataformas, se pudo determinar que existen ciertas tendencias en ellas las cuales en su conjunto conforman lo que se conoce como estilo.

A continuación se describen los aspectos más relevantes encontrados en las seis plataformas:

- Telescopio.

En esta plataforma se encontraron características en la presentación de sus contenidos multimedia como la voz del profesor real, su presencia puede ser de medio cuerpo en la pantalla completa o medio cuerpo en una porción de la pantalla ubicada en diferentes lugares de la presentación, en cuanto a las características de multimedia se evidencia el uso de presentaciones con diapositivas, texto e imágenes estáticas, la grabación de este tipo de video se realiza en una herramienta aun no identificada para poder hacer que se visualice tanto el profesor como las diapositivas de explicación, la imagen del profesor se captura con cámara web o cámara digital.

- MiriadaX.

En la Universidad San Martín de Porres y Universidad de Cantabria, bajo la plataforma MiriadaX se encontraron características muy similares en cuanto a los videos de presentación de los cursos, como lo son la presencia real del profesor y su voz real para los estudiantes, en cuanto a los materiales que se utilizan se tienen presentaciones con diapositivas, en las cuales las imágenes son animadas.

Así mismo los textos, que también los hacen más visibles al ser implementados en recuadros de colores llamativos, su grabación se realiza en espacios adecuados como oficinas, estudios, aulas de clases o zonas verdes, utilizando cámaras digitales y posteriormente editando estas grabaciones con herramientas software, adecuadas para ser presentado en el canal institucional.

En cuanto al desarrollo del contenido o las clases en sí, se tienen aspectos como la presencia del profesor solamente al inicio del video y el logotipo de la institución para identificar a que universidad pertenece el MDM, la voz es la original del profesor todo el tiempo y la grabación se hace con cámara digital, para capturar la imagen del profesor al inicio del video, luego se usan herramientas software de computador para la captura de las diapositivas e imágenes digitales que se colocan en medio de las diapositivas que se presentan en el video, se visualiza una Tablet para la interacción de la presentación.

- Udacity.

En este entorno de educación a distancia se pudo observar que la presencia del profesor es de medio cuerpo y en otras ocasiones solamente las manos son las que aparecen en el video, la voz es la del profesor, la grabación se realiza con cámara de video, para capturar la imagen del profesor, y se usan herramientas software de edición para hacer visibles las manos en medio de la presentación, las diapositivas incluyen imágenes digitales animadas y textos, también usan dispositivos electrónicos como Tablet y dispositivos móviles. Otro tipo de MDM son los videos tutoriales que son muy reconocidos en esta plataforma, la grabación se hace por medio herramientas software en un ordenador, en uno de sus videos es notorio la utilización de un sintetizador de voz.

- Coursera

En Coursera se analizaron los contenidos presentados en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), en donde se evidenció la utilización de una serie de imágenes semitransparentes y superpuestas que conforman el fondo, en la presentación aparecen títulos y cuadros de texto que van apareciendo a medida que se habla de los conceptos a enseñar.

Para la Universidad de Stanford se utiliza presentaciones en Power Point, con un software de dibujo sobre esta imagen, el instructor del curso aparece temporalmente, casi siempre que hay una transición de diapositiva y después se oculta el recuadro donde se observaba al instructor.

En la Universidad de Tokio se utilizan fondos con un efecto de pantalla verde donde se introduce texto e imágenes del tema que se habla, la visibilidad del instructor es permanente en toda la duración del video, el instructor hace por medio de un control remoto la transición de todo el contenido que se va desplegando en pantalla.

- Edx.

Siguiendo con el análisis de las diferentes características de los MDM, en la plataforma Edx implementada en la Universidad de Harvard en donde en muchos videos se utiliza una pantalla interactiva en la cual el docente puede rayar en la misma, esta pantalla muestra la imagen proveniente posiblemente de un ordenador que se puede manipular, detrás de un atrio, entonces puede manipular el software que está explicando en el computador y después según vea necesario, rayar en la pantalla gigante que es la que esta visible al espectador.

En el Instituto Indio de Tecnología de Bombay, se hace uso de un software de diapositivas, la presencia del profesor cambia a un ambiente natural, a medida que se van explicando distintos conceptos se hace un cambio total de escena. En la universidad de Toronto, se utiliza un fondo en blanco y se coloca la imagen del instructor a modo de efecto Chroma, se agregan a un lado imágenes, esquemas y textos que sirven de apoyo visual a lo que el profesor va explicando.

- Khan Academy

Finalmente se tiene el sitio web en donde la mayoría de los videos destacan el uso de una pantalla color negro, imágenes pegadas, texto y dibujos hechos a



mano con tableta digitalizadora, utilizando distintos colores que contrastan con el fondo y las imágenes, así como el uso de subtítulos para soporte en español.

La mayoría de las plataformas analizadas, hacen uso de más de un estilo de video y también es muy común que se combinen estos formatos dentro de un mismo video. A continuación en la Tabla 6, se muestra la clasificación de los estilos más utilizados en cada entorno de educación virtual, compilada a partir de la información dicha anteriormente.

Que se usa.	Diapositivas.	Explicaciones a mano con software de dibujo.	Fondos virtuales con presentaciones animadas	Captura de pantalla de equipo de cómputo.	Elementos tradicionales de enseñanza magistral.
Plataforma					
Telescopio	X			X	X
edX		X	X	X	X
Coursera	X	X	X	X	
MiriadaX	X			X	X
Udacity	X			X	X
Khan Academy		X			

Tabla 6. Recursos didácticos más usados

### 3.3 Descripción de los Estilos de MDM Seleccionados.

Anteriormente se abordaron plataformas *MOOC* las cuales utilizan MDM para apoyar sus cursos, en dichas plataformas se analizaron las características generales de los mini videos, arrojando así las características concernientes a las tendencias de video más populares, se encontró que en la comparación entre estilos del estudio [39], junto con la observación hecha de 54 videos y la tipología de los estilos hecho en un artículo [44] ayudaron a identificar los estilos más representativos de MDM utilizados en entornos virtuales.

Se realiza una selección de cinco estilos de video, los cuales están dentro de los más utilizados en las plataformas MOOC estudiadas y que tienen características bien diferenciadas en términos de recursos y actuación del profesor, estos estilos son:

- Busto parlante con diapositivas.
- Estilo *Khan Academy*.
- Pantalla con fondo virtual o de efecto Chroma.
- Captura de pantalla.
- Elementos físicos o tipo clase magistral.

A continuación se aborda cada uno de estos estilos para conocer algunas de sus características más importantes y que los diferencias de los demás estilos de presentación de videos educativos.

### **3.3.1 Busto parlante con diapositivas**

Este es uno de los estilos más usados y tradicionales, se caracteriza por utilizar dos imágenes de video unidas para conformar un solo cuerpo de imagen, estas imágenes son, la imagen del profesor desde la cabeza hasta el pecho de su cuerpo, capturada en la mayoría de veces por una cámara web y la imagen de diapositivas que pueden ser en *Power Point*, archivos en pdf, entre otras donde además de las animaciones y transiciones de los gráficos, se pueden hacer resaltos de texto, subrayar y colocar subtítulo en el video [45].

Los requisitos para grabar este video son básicos, se debe contar con un computador que este equipado con una cámara web, preferiblemente de buena definición para propósitos de calidad del video educativo final y un micrófono de igual manera con buenas características, la mayoría de computadores portátiles traen incorporados estos dispositivos en la actualidad; Un software para la captura de imagen de las diapositivas y captura de video por cámara web. Por último un lugar con conexión a Internet, cómodo, iluminado y silencioso en el cual el profesor pueda planear, diseñar, grabar, editar y publicar sus videos educativos diseñados para apoyar sus cursos.

A continuación en la Tabla 7, se presentan las características técnicas visuales del estilo busto parlante definidas a partir de las experiencias como usuarios de las diferentes plataformas de educación virtual analizadas para caracterizar el estilo en

mención, con sus diferentes elementos que son la base fundamental para la buena planificación y desarrollo de un video educativo que cumpla este estilo.

<b>Características técnicas visuales del estilo Busto parlante</b>	
Actuación del profesor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Imagen del profesor:</b> Real.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Voz:</b> Real del profesor.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Despliegue de contenido:</b> Asistido por computador</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Velocidad de explicación:</b> Rápida</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Porción de imagen de presencia del profesor:</b> Busto.</li> </ul>
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Materiales Tradicionales:</b> Ninguno.</li> <li>• <b>Dispositivos:</b> Computadores portátiles o de escritorio.</li> <li>• <b>Software didáctico empleado:</b> <i>Power Point.</i></li> <li>• <b>Texto:</b> Textos grandes y llamativos.</li> <li>• <b>Imágenes:</b> Fotografías y diseños digitales.</li> <li>• <b>Tipo de dispositivo utilizado para la grabación:</b> Webcam principalmente, micrófono integrado, dispositivo móvil.</li> <li>• <b>Ambiente de grabación:</b> Oficina, aula de clases.</li> <li>• <b>Herramientas de edición utilizadas:</b> Domesticas, de pago, <i>standalone.</i></li> </ul>

Tabla 7: Caracterización Busto Parlante

### 3.3.2 Estilo Khan Academy

Este estilo lleva el nombre del sitio web que lo popularizó, comprende aquellos videos en los cuales se dibuja y se escribe rápidamente a mano sobre un fondo de color oscuro en la mayoría de los casos o una imagen en otros muy poco comunes, incluyendo diapositivas minimalistas, se utiliza en el estilo original un fondo de color negro y la utilización de muchos colores vivos que hacen diferenciar la escritura, las ecuaciones, los dibujos, los textos, los gráficos, los resaltados entre otros [8].

Como requisitos básicos se requiere de un micrófono, un software de dibujo, preferiblemente que ayude a suavizar el trazo, además un software de captura de

pantalla, así como también se requiere de algún dispositivo que haga de la escritura y el dibujo a mano algo llevadero ya que solo con un mouse o *touchpad* es muy difícil de realizar, estos dispositivos pueden ser, una *tablet* de buen tamaño, un *mouse* óptico estilo lápiz o una tableta grafica-dora. La Tabla 8, resume los aspectos principales de este estilo.

<b>Características técnicas de Khan Academy</b>	
Actuación del profesor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Imagen del profesor:</b> Ninguna.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Voz:</b> Real del profesor.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Despliegue de contenido:</b> A mano</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Velocidad de explicación:</b> Normal</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Porción de imagen de presencia del profesor:</b> ninguna.</li> </ul>
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Materiales Tradicionales:</b> Ninguno.</li> <li>• <b>Dispositivos:</b> Dispositivos móviles, computadores portátiles o de escritorio, tableta digitalizadora, micrófono profesional o integrado.</li> <li>• <b>Software didáctico empleado:</b> Dibujo con suavizado de trazo.</li> <li>• <b>Texto:</b> A pulso con muchos colores.</li> <li>• <b>Imágenes:</b> fotografías o diseños digitales.</li> <li>• <b>Tipo de dispositivo utilizado para la grabación:</b> Capturador de pantalla.</li> <li>• <b>Ambiente de grabación:</b> Oficina (no se percibe ruido).</li> <li>• <b>Herramientas de edición utilizadas:</b> Es suficiente con el capturador de pantalla y micrófono</li> </ul>

Tabla 8: Caracterización Khan Academy

### 3.3.3 Pantalla con fondo virtual o de efecto *Chroma*

Utiliza la técnica proveniente de los estudios de cine, con el avance del software para editores no profesionales es una técnica que ha ganado campo en la educación en ambientes virtuales, en ella se puede colocar sobre un fondo con el contenido

grafico didáctico que se desee, la presencia del profesor en cualquier posición y toma, que va superpuesta a esta imagen [45].

Como requisitos básicos se requiere de una cámara digital, un software para la creación de alguna imagen, presentación, animación o video para el contenido didáctico de fondo, que podría ser un software de diapositivas, un capturador de pantalla y un software de edición de video que permita eliminar cualquier fondo real en el video del profesor y que después permita sobreponer esta imagen al video de fondo virtual. Para tener una visión más clara de las características de este estilo se plante la siguiente Tabla 9.

<b>Características técnicas visuales de Efecto Croma</b>	
Actuación del profesor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Imagen del profesor:</b> Real.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Voz:</b> Real del profesor.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Despliegue de contenido:</b> Asistido por computador</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Velocidad de explicación:</b> Rápida</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Porción de imagen de presencia del profesor:</b> Medio cuerpo, tres cuartos o cuerpo completo.</li> </ul>
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Materiales Tradicionales:</b> Ninguno.</li> <li>• <b>Dispositivos:</b> Dispositivos móviles, computadores portátiles.</li> <li>• <b>Software didáctico empleado:</b> Power Point, animación.</li> <li>• <b>Texto:</b> Grande y llamativo.</li> <li>• <b>Imágenes:</b> fotografías, especialmente diseños digitales.</li> <li>• <b>Tipo de dispositivo utilizado para la grabación:</b> Cámara digital de bolsillo, cámara profesional.</li> <li>• <b>Ambiente de grabación:</b> Estudio profesional.</li> <li>• <b>Herramientas de edición utilizadas:</b> profesionales, de pago o gratuitas, <i>standalone</i>.</li> </ul>

Tabla 9: Caracterización Efecto Croma

### 3.3.4 Captura de pantalla para video tutoriales

Desde que existe el software se han creado videos que ilustran su manejo, en los cursos MOOC es muy utilizado en el campo técnico donde se requieren enseñar a manejar algún programa o habilidad, se caracteriza por ser la imagen capturada de la pantalla del dispositivo donde está instalado algún software, por lo regular no lleva imagen del profesor, solo el audio, inclusive puede no llevar narración sino alguna pista de fondo, o una explicación por texto o en algunos casos voz sintetizada [46].

Como requisitos mínimos se debe tener un software de captura de pantalla, el software que se desee explicar, un micrófono o un software sintetizador de voz en el cual puede necesitarse algún otro programa de edición que integre video y audio. La siguiente Tabla 10, muestra las características de este estilo de MDM.

<b>Características técnicas visuales de video tutorial</b>	
Actuación del profesor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Imagen del Profesor:</b> Virtual (Avatar), solo voz, solo texto.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Voz:</b> Real del narrador y sintetizador de voz.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Despliegue de contenido:</b> De forma manual con teclado y ratón</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Velocidad de explicación:</b> Lento</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Porción de imagen de presencia del profesor:</b> ninguna.</li> </ul>
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Materiales Tradicionales:</b> Ninguno.</li> <li>• <b>Dispositivos:</b> Dispositivos móviles, computadores portátiles o de escritorio.</li> <li>• <b>Software didáctico empleado:</b> Capturador de pantalla y el software que se desee explicar.</li> <li>• <b>Texto:</b> Sencillos (a veces se usa un bloc de notas)</li> <li>• <b>Imágenes:</b> No aplica.</li> <li>• <b>Tipo de dispositivo utilizado para la grabación:</b> Capturador de pantalla y sonido de sistema y micrófono.</li> <li>• <b>Ambiente de grabación:</b> oficina, casa.</li> <li>• <b>Herramientas de edición utilizadas:</b> Domesticas, de pago o gratuitas, en línea o <i>standalone</i>.</li> </ul>

Tabla 10: Caracterización Video Tutorial

### 3.3.5 Tipo magistral

Es la captura de video en un escenario totalmente del mundo real, su uso en un MOOC es justificable para situaciones que no se pueden virtualizar, como por ejemplo entrevistas, cambio a un ambiente natural, experimentos, uso de herramientas físicas, o alguna situación donde se requiere de una evidencia real en alguna situación [45].

Como requisito mínimo una cámara web o cualquier otra digital, opcionalmente se puede tener un software de edición de video que agregue texto a modo de información.

En la siguiente Tabla 11, se describen las características de este estilo.

<b>Características técnicas visuales de tipo magistral</b>	
Actuación del profesor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Imagen del profesor:</b> Real.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Voz:</b> Real del profesor.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Despliegue de contenido:</b> A mano</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Velocidad de explicación:</b> Normal</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Porción de imagen de presencia del profesor:</b> Tres cuartos o cuerpo completo.</li> </ul>
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Materiales Tradicionales:</b> Tableros, cartelera, cuadernos, útiles, instrumentos de laboratorio, montajes, ETC.</li> <li>• <b>Dispositivos:</b> Tablet, proyectores de transparencias.</li> <li>• <b>Software didáctico empleado:</b> Ninguno.</li> <li>• <b>Texto:</b> La letra del profesor.</li> <li>• <b>Imágenes:</b> Pocas veces carteles.</li> <li>• <b>Tipo de dispositivo utilizado para la grabación:</b> Webcam, cámara digital de bolsillo, cámara profesional, dispositivo móvil.</li> <li>• <b>Ambiente de grabación:</b> oficina, aula de clases, ambiente exterior.</li> <li>• <b>Herramientas de edición utilizadas:</b> Domesticas, de pago o gratuitas, en línea o <i>standalone</i>.</li> </ul>

Tabla 11: Caracterización Magistral

### 3.4 Descripción de elementos para evaluar el impacto en los MDM

Realizando una consulta de estudios que evalúan videos se ha aprendido acerca de la analítica de videos [46], lo que permite diferenciar aspectos importantes que se deben conocer en cuanto a las interacciones que hacen los estudiantes cuando se encuentran participando de un curso en los entornos de educación virtual, en muchos estudios se analiza la interacción de los estudiantes con los controles de los videos.

Para este caso de investigación se ha seleccionado aquellas interacciones que permiten analizar la dificultad que tiene un estudiante en el momento de ver una lección teniendo en cuenta los resultados del estudio [47], se pueden determinar las frecuencias en interacciones como pausas, retrocesos y adelantos.

Estos arrojan pistas de cómo es el impacto de los distintos formatos de videos en los estudiantes, por ejemplo cuando hay muchas pausas en un video y cuando se repiten mucho ciertas partes del video, probablemente existen problemas de entendimiento o comprensión de los MDM, entonces se pueden analizar muchos factores que se pueden comparar para que se disminuya las pausas y las repeticiones del video.

Otra medida de la experiencia con los MDM es una pregunta acerca de la satisfacción, o más directamente sobre el estilo gráfico de video, que se pueda medir y promediar, luego se podría hallar una correlación entre las respuestas de los estudiantes y la frecuencia de interacciones que estos tienen, se podría analizar si puntajes bajos en las respuestas tienen que ver con el hecho de utilizar muchas pausas o retroceder varias veces la reproducción del video.

Una tercera medida es la medición del compromiso (*engagement* en inglés), se mide en las sesiones de video que son finalizadas con respecto a las sesiones totales en un video, o más precisamente como el tiempo que gastan los estudiantes en ver los videos con respecto a la duración de los mismos, es una medida muy usada, que puede indicar la motivación de los estudiantes, ya que el problema de las deserciones en los MOOC que es muy común, se empieza analizar desde los mismos contenidos.



## Capítulo 4

### 4. Aplicación web para creación de videos para MOOC.

En este capítulo se hace un análisis y se documentan las herramientas en línea disponibles para la creación de contenidos interactivos especialmente para cursos MOOC.

Se definen algunas herramientas en línea para la creación de contenidos en el ámbito de los estilos de videos seleccionados de los entornos virtuales, con base en los conceptos y temática que se trabajó en la investigación, se presentan las recomendaciones hechas por docentes con experiencia en temas de *e-learning*, sobre los aspectos fundamentales que deben cumplir el diseño y creación de videos y la implementación del servicio web, en donde se alojaran los contenidos creados, se describe el proceso de selección de dichas herramientas dependiendo de los requisitos que se deben cumplir acorde a los estilos de MDM a realizar.

#### 4.1 Aspectos fundamentales para la producción de MDM.

En cuanto a las herramientas disponibles en línea para la creación de los contenidos audiovisuales se tienen en cuenta los siguientes criterios para la selección:

##### 4.1.1 Requerimientos de las herramientas en línea y de la aplicación web de soporte para creación de videos

Se entrevistó a cuatro personas expertas en educación en ambientes virtuales y temas de *e-learning* junto a criterios personales basados en la experiencia de la investigación, se realizaron entrevistas personales con tres docentes de la Universidad del Cauca, a los que se le realizaron una serie de preguntas

relacionadas con los requerimientos que se deben tener en cuenta a la hora de crear los mini videos con las herramientas seleccionadas.

Las entrevistas duraron entre 30 minutos y una hora. Todas las entrevistas fueron grabadas digitalmente, con el consentimiento de los participantes y transcrito para su posterior análisis. Para estos análisis se utilizó los estudios [48] y [49] para identificar los patrones relevantes en cuanto a los requisitos que se deben tomar en cuenta para abordar la creación de los contenidos audiovisuales. Algunos requisitos se identificaron de una manera deductiva, basada en la literatura de investigación, y otros en una forma inductiva, en base a los comentarios hechos por los entrevistados.

A continuación se presentan los requerimientos hechos por los entrevistados, más las recomendaciones personales.

- Requerimientos generales.

Como resultado de las entrevistas realizadas se determinaron los siguientes requisitos que deben cumplir las herramientas con las cuales se grabaron los MDM de esta investigación.

- Herramienta que sean de uso libre disponibles en internet.
- Facilidad de acceso y uso de la interfaz de trabajo.
- Menor cantidad de clics a la hora de hacer la grabación.
- Funciones minimalistas.
- Menos funcionales con mayor experiencia.
- Buscar la comodidad del docente.

- Recomendaciones a nivel de multimedia.

En cuanto a la multimedia se plantean las siguientes recomendaciones indispensables a la hora de la creación de los mini videos, estas recomendaciones ayudan a mejorar la calidad de los contenidos y por ende a ser más agradables a los estudiantes.

- Presencia de materiales guía en los videos para la ayuda del funcionamiento; como imágenes, videos, diagramas paso a paso entre otros.
- Materiales planos, con textos ligeros y de baja complejidad.

- Videos animados, para capturar la atención de los estudiantes.
- Audio de calidad que ayude a retener al estudiante y lo haga confiar en lo que está observando.
- Pistas musicales de fondo; en espacios libres ruido al estudiante, se pueden utilizar en la presentación, introducción o espacios monótonos en los que el estudiante se pueda desconcentrar.
- Imagen de calidad que ayuden a la comprensión de lo que se está ilustrando.

Abordando otros aspectos de interés a considerar se plantean unas recomendaciones a nivel de espacio o ambiente de grabación.

Las recomendaciones del espacio se consideran de gran importancia, pues esto garantiza la calidad de algunos de los requerimientos multimedia como lo son el sonido y la calidad de la imagen, es recomendable hacer las grabaciones en lugares adecuados técnicamente o lugares que se encuentren dentro de estas recomendaciones de espacio que se plantean a continuación:

- Grabar en lugares libres de contaminación auditiva.
- Buscar espacios con iluminación adecuada.
- Fondos que sean planos, sin objetos que interfieran en la concentración del estudiante.

## **4.2 Análisis de herramientas en línea para creación de videos para MOOC.**

En este apartado se relacionan algunas de las herramientas que hay disponibles para crear diferentes actividades relacionadas con actividades interactivas para la educación.

### **4.2.1 Herramientas para grabar videos con cámara web**

La cámara web o webcam es uno de los instrumentos de grabación más usados en la actualidad por su popularidad en las video llamadas, por medio de las redes

sociales. Una de las ventajas ante otros dispositivos de grabación es la incorporación en todo ordenador portátil que facilita su uso en todas las páginas, blogs, wikis y redes sociales que requieren de algún uso de la cámara web.

A continuación se enuncian algunas de estas herramientas pagas y gratuitas que permiten grabar contenidos audiovisuales en diferentes estilos o combinados.

**ScreenCastOMatic:** es una herramienta que nos permite capturar videos en la pantalla del equipo portátil o en conjunto con la cámara web, dando las opciones de elección para la ubicación de la imagen del profesor en diferentes posiciones de la pantalla [50].

Entre sus características se tienen, grabaciones de 15 minutos, captura pantalla y cámara web, permite publicar los videos realizados en YouTube, guardar como archivo de vídeo, es una herramienta que ofrece su disponibilidad gratuita poniendo su logo en el video.

**Grabador de Pantalla Gratis:** Es una herramienta comprometida a proporcionar soluciones de negocios multimedia y en línea gratuitas a personas por todo el mundo. Su función es principalmente la de grabar la pantalla de los ordenadores, conjuntamente la del audio, así como también incluye otras alternativas de uso que para este caso no se van a considerar. [51], es en línea y tiene funcionalidades gratuitas.

#### 4.2.2 Alternativas para crear diapositivas con las herramientas web 2.0.

Tomando como referencia el análisis hecho por Adrián Villegas Dianta, en su estudio titulado Nuevas Alternativas Interactivas 2014 Para Crear Presentaciones [52], se estudiaron las siguientes herramientas:

**Emaze:** sirve para crear presentaciones atractivas sin muchos conocimientos y totalmente desde el navegador, sin tener que instalar ningún software en la computadora. Bajo una tecnología HTML 5 se tiene una opción sencilla y útil para hacer las presentaciones de nuestros trabajos universitarios o con cualquier otro fin de forma rápida, y con la particularidad de una vez hecha con *Emaze* estará adaptada a todo tipo de pantallas, desde móviles a *Tablet*, y por supuesto en equipos de cómputo también [53].

**Knovio:** permite transformar presentaciones en *PowerPoint* en archivos más atractivos, a los que se le puede adjuntar imágenes, audios y videos que se encuentren en línea [54].

Además de su versión web, este servicio cuenta con una aplicación en la *App Store* y es de uso gratuito en algunas de sus versiones.

**PowToon:** es una aplicación web que permite crear vídeos con animaciones divertidas con el sólo objetivo de crear impactantes presentaciones en tan sólo unos minutos [55].

En la versión gratuita, los vídeos están restringidos a cinco minutos de duración, diez canciones y ocho estilos de vídeo, además de la incorporación de una marca de agua. Hay que resaltar que la cantidad de presentaciones a producir es ilimitada y podemos aprovechar esto para hacer presentaciones más extensas.

**Brainshark:** es un sitio web que permite crear y compartir presentaciones online basadas en *Power Point* agregándoles la funcionalidad de diapositivas interactivas, permite añadir audio, hacer edición en línea, agregar adjuntos y personalizar la tabla de contenidos de cualquier presentación *Power Point*, lo que convierte a *Brainshark* en una muy interesante alternativa a *Prezi* [56].

Una de las ventajas que *Brainshark* presenta es que casi de manera inmediata la presentación generada con esa aplicación puede compartirse con un grupo de usuarios seleccionados para obtener información en tiempo real. Información que permitirá ir modificando la presentación mientras uno va trabajando en ella.

**Youtube:** es una herramienta popular para la creación, edición y administración de videos, su uso universal convierte a esta herramienta en una opción viable para apoyo a la educación virtual, permite crear video de presentación con imágenes subidas

Muchas de las grandes plataformas de cursos *MOOC* hacen uso de *Youtube* para ahorrar espacio de almacenamiento y con la ventaja que esta herramienta presenta un reproductor embebido que se puede poner en cualquier página web, red social, wiki, etc., aventaja a muchas aplicaciones web que ofrecen servicio de almacenamiento de video [57].

**Presenter (hoy Visme):** es otro servicio en línea para la creación de presentaciones. Esta aplicación web basada en HTML 5 y en el *cloud computing* permite crear presentaciones de manera sencilla, la que podemos compartir con cualquier dispositivo móvil y PC. Con esta aplicación alternativa a *Prezi*, podremos crear

banners, infografías o demostraciones de productos, animaciones y presentaciones [58].

Lo mejor de *Presenter* es que se trata de una aplicación web para crear presentaciones que es gratuita y no requiere descarga, pero tiene opciones pagas más completas que las opciones básicas.

**Haiku Deck:** Es una forma fácil, libre descarga de aplicaciones que permite crear grandes presentaciones en pocos minutos. Las imágenes pueden ser fácilmente accesibles desde sus propios álbumes de fotos, las fotografías de stock suministrados a través de una búsqueda rápida en Internet todo desde el mismo menú. Este software hace todo el trabajo, pero la aplicación está limitado a los usuarios de iPad y tiene menos funciones que algunas de las otras aplicaciones [59].

**RawShorts:** Es una herramienta en la categoría de vídeo de presentación. Con un interfaz intuitivo que no parece requerir tutoriales pesados, puede crear cualquier tipo de vídeo que usted desea. Este tipo de videos son importante para los sitios web, blogs, canales de YouTube, todo tipo de demostraciones, pero *RawShorts*, se queda corto en la parte de presentación de las cosas [60].

#### 4.2.3 Herramienta en línea para fondo virtual

**VideoStir:** esta es una herramienta que permite combinar los fondos de los videos o imágenes y sobreponerlos ante otro, consiste en seleccionar el estilo mediante el cual se va crear el video educativo según las diferentes opciones que da la aplicación, una vez realizado este paso se debe cargar un archivo correspondiente a un video o una imagen previamente seleccionada sobre la cual se va a trabajar como fondo, luego se debe cargar otro archivo de las mismas características y se procede a sobreponerlo como fondo de primer plano. Esto la convierte en una herramienta fundamental para esta investigación.

#### 4.2.4 Herramientas de dibujo para la creación, edición y producción de contenidos visuales.

**Pixlr:** es una herramienta de edición en línea de imágenes con similitudes al programa *PhotoShop*, es ideal para realizar algunos retoques a nuestras imágenes

como: cambiar tamaño, rotar, recortar, invertir, polarizar, cambiar brillo y saturación, selección mágica, y muchos más efectos. [61].

**Sumopaint:** es un programa profesional y gratuito, que permite crear y editar imágenes en el navegador al mismo tiempo que ofrece poderosas herramientas, también de soportar capas [62].

**Drawisland:** es un editor de imágenes que permite cargar una imagen a la página principal para luego hacerle cambios como destacar partes de la figura y hacer animaciones personales y su función más importante es la simulación de un editor de textos letra a letra [63].

### **4.3 Selección de herramientas en línea para la creación de contenidos audiovisuales.**

Como respuesta a los requisitos y sugerencias planteadas en secciones anteriores, para los estilos de video analizados anteriormente, se hizo una búsqueda de herramientas en línea que puedan implementar los contenidos multimedia cumpliendo sus característica y fundamentados en nuestro aporte que va dirigido hacia el fácil acceso y uso de estas herramientas por parte de los profesores.

En la Tabla 12, que se encuentra en la página siguiente, se muestra las herramientas a las cuales se les hicieron video tutoriales, para ofrecerles a los profesores el desarrollo de los videos de acuerdo a sus criterios y selección del estilo a trabajar en sus clases o como apoyo a las mismas. Estas herramientas se seleccionaron entre las analizadas en la sección anterior.

Para ilustrar algunas de las características y funcionalidades que permiten realizar estas herramientas a continuación se describen cada una de ellas y las razones que llevaron a ser seleccionadas para trabajar en esta investigación, cabe resaltar que todas las herramientas aquí mencionadas cuentan con una versión de uso gratuito y totalmente en línea, lo que permite a los usuarios acceder a ellas desde cualquier lugar que se encuentre siempre y cuando tengan una conexión estable de Internet que facilita el funcionamiento de estas herramientas, ya que se cargar archivos en ellas que pueden resultar de mucho tráfico de datos y esto retarde la producción de los videos educativos.

Estilo de MDM	Herramienta disponible en línea para crear los MDM	Link de acceso a la herramienta
Busto parlante con diapositivas	Knovio	<a href="http://www.knovio.com/">http://www.knovio.com/</a>
Khan Academy	Drawisland ScreenCastOMatic	<a href="http://drawisland.com/">http://drawisland.com/</a> <a href="http://www.screencast-o-matic.com/screen_recorder">http://www.screencast-o-matic.com/screen_recorder</a>
Pantalla con fondo virtual o de efecto Chroma	VideoStir	<a href="http://videostir.com/video-on-image/">http://videostir.com/video-on-image/</a>
Captura de pantalla para tutoriales software	ScreenCastOMatic	<a href="http://www.screencast-o-matic.com/screen_recorder">http://www.screencast-o-matic.com/screen_recorder</a>
Elementos físicos o tipo clase magistral	YouTube	<a href="https://www.youtube.com/my_webcam">https://www.youtube.com/my_webcam</a>

Tabla 12. Herramientas en línea para crear mini videos docentes.

#### 4.3.1 Herramienta en línea *Knovio*.

La elección de esta herramienta se hizo con base a los estilos de videos seleccionados anteriormente, en donde se decidió realizar contenidos interactivos bajo el estilo denominado busto parlante, se encontró que la herramienta *Knovio* puede cumplirlas características básicas de este tipo de videos educativos y cuenta con un acceso libre registrándose previamente y su uso es totalmente gratuito y en línea.

Se eligió esta herramienta [54] porque tiene características que permiten transformar presentaciones PowerPoint, archivos en pdf a videos narrados por profesores en donde su presencia se observa dependiendo de los criterios que cada desarrollador de videos tenga, las demás herramientas no permitían el uso de presentaciones



\**Power Point* o archivos en pdf para ser reutilizados y realizar un video en base a estos materiales.

La herramienta *Knovio* utiliza un componente de *Adobe Flash* para grabar vídeo o audio, y la comprobación del sistema se asegura de que tiene instalado *Flash* y los permisos apropiados dados para que la herramienta *Knovio* pueda utilizar su cámara o micrófono.

La razón principal por la que se produce un error en la comprobación del sistema son los ajustes *Flash*. Habrá un cuadro negro en el centro de la comprobación del sistema. Se debe hacer clic en el cuadro de la derecha y seleccionar Configuración. Con esto se da paso al cuadro que se muestra en la Figura 6, que se muestra a continuación:



Figura 6: Error de configuración flash

Luego se debe hacer clic en los botones permitir y recordar, seguidamente hacer clic en el micrófono y elegir el dispositivo y finalizar dando clic en el icono de la cámara web y elegir el dispositivo a utilizar en caso de que se tenga varios conectados.

#### **4.3.2 Herramienta en línea *Drawisland***

Esta herramienta es un editor de imágenes que permite cargar una imagen a la página principal para luego hacerle cambios como destacar partes de la figura y

hacer animaciones personales y su función más importante es la simulación de un editor de textos letra a letra [63].

Entre las principales características de esta herramienta llamada *Drawisland* se encuentran:

- Se puede dibujar en línea: cambio tamaños, colores y usar formas como rectángulo, redondo, entre otros y guardar el resultado.
- Puede guardar la imagen fácilmente al ordenador.
- Funciona con los navegadores Chrome / Firefox / Safari, con un máximo de 10 cuadros y un máximo tamaño del dibujo de 800x400 para hacer un archivo .GIF.
- Se pueden agregar textos al dibujo con facilidad.

Las características mencionadas anteriormente dan cumplimiento a las características necesarias para crear contenidos bajo el estilo *KhanAcademy* con la ayuda de una herramienta para capturar la interacción que se da en la herramienta *Drawisland*, se hizo la elección de estas dos herramientas porque otras de las descritas anteriormente son de uso pago y no cumplen con los lineamientos establecido para el estilo *Khan Academy*, ayudados con una herramienta de captura de pantalla para registrar todos los procesos que se realicen.

#### **4.3.3 Herramienta en línea *VideoStir***

Esta es una herramienta que permite combinar los fondos de los videos o imágenes y sobreponerlos ante otro. Esto la convirtió en una herramienta fundamental para este trabajo, las principales características de *VideoStir* son la velocidad y simplicidad. Según la definición del estilo Pantalla con fondo virtual o de efecto *Chroma* realizada anteriormente, esta herramienta permite realizar videos bajo los criterios del estilo Pantalla con fondo virtual o de efecto *Chroma*. Esta herramienta funciona en tres sencillos pasos:

Primero se debe grabar un video en frente de un fondo uniforme, de color sólido (cualquier color es aceptable: por ejemplo, una pared blanca o un cielo azul) y subirlo a la herramienta en línea *Videostir*.

Acto seguido, se debe tener una imagen o en su defecto otro video que sirva como fondo del que se grabó sobre la pared de color sólido. Se debe subir a la página de *Videostir* y se procede al paso final.

Se ejecuta la herramienta *Videostir* y en un par de minutos esta se eliminará automáticamente el fondo del vídeo y se sobrepondrá en el fondo elegido.

Para estos videos se recomienda utilizar una duración máxima de 3 minutos, debido a que son herramientas gratuitas y tiene limitaciones que pueden causar un error a la hora de crear el efecto esperado, aunque la herramienta es restringida se hizo la elección de esta herramienta por la facilidad de la creación del efecto principal del estilo efecto Chroma.

#### **4.3.4 ScreenCastOMatic**

Anteriormente se ha mencionado la necesidad de capturar la pantalla de los equipos portátiles para ayudar a crear el estilo *Khan Academy*, *SreenCastOMatic* es una herramienta que puede realizar la captura de pantalla y combinarla con la grabación de la cámara web incorporada en los equipos de cómputo, esta característica hace que la herramienta *ScreenCastOMatic* sea la adecuada para la creación de contenidos audiovisuales bajo el estilo Busto Parlante con Diapositivas y completar los dos estilos mencionados anteriormente.

Se eligió esta herramienta por su facilidad de uso y las ventajas que trae como la publicación directa del contenido capturado directamente a la página de *YouTube*.

Algunas de las características principales de esta herramienta son:

- Grabaciones de máximo 15 minutos de duración.
- Grabación de pantalla y cámara web.
- Permite publicar directamente los videos creados en YouTube.
- Puede guardar el archivo creado como archivo de vídeo.

#### **4.3.5 YouTube**

Se seleccionó el uso de esta herramienta por su carácter universal y las opciones que trae para realizar diferentes tareas, entre las distintas herramientas que hay para estos fines se eligió esta herramienta porque es una de las que está consolidada en

todo el mundo. *YouTube* cumple con las necesidades básicas del estilo de mini videos denominado Tipo Magistral.

YouTube permite que millones de personas descubran, miren y compartan videos originales. YouTube ofrece un foro para que los usuarios se conecten, se informen e inspiren a otras personas en todo el mundo. Además, funciona como una plataforma de distribución para creadores de contenido original y grandes y pequeños anunciantes.

Youtube sirve además como editor y como software para captura de video en cámara web, sería la opción más sencilla y rápida para el estilo clase magistral

#### **4.4 Requisitos para la construcción de una Aplicación web de soporte para la creación de videos y su análisis.**

Con las consideraciones y la documentación hecha anteriormente se comenzó la etapa de desarrollo de la aplicación de soporte a la creación de contenidos que va dirigida a docentes, la lista de requisitos se acordó fácilmente debido a que solo se debe enseñar a utilizar las herramientas y enseñar algunos conceptos.

Para el software que debe analizar los videos según los resultados de la selección de elementos a evaluar del cual se habló en el Capítulo 3, se tuvo un detalle técnico para que esta parte fuera implementada en un MOOC, en la instancia de la plataforma open EDx de la universidad no fue posible configurar un módulo para analítica de videos, los detalles de esto quedan adjuntos a este documento.

No habiendo plataforma MOOC que pudiera cumplir con las consideraciones de diseño experimental que se tuvieron, llevo a desarrollar también con la aplicación docente, una aplicación para la evaluación de los MDM, de la cual se hizo también su proceso de desarrollo que se va a tratar más adelante.

Con esto entonces se pudo desarrollar una aplicación con dos partes que se relacionan entre sí (creación y evaluación) para dar un espacio de publicación y despliegue de los MDM. Comencemos por hablar de los requisitos para cada parte.

#### 4.4.1 Requisitos de la aplicación para profesores

Al hablar de creación o producción de contenidos de video para educación virtual se debe contar así sea de un modo aficionado, con una serie de herramientas y guías que ayuden en el proceso de planeación, diseño, grabación, edición, publicación y análisis de impacto de estos materiales educativos.

Con la selección de herramientas de la actividad anterior, los procesos de grabación y edición con herramientas en línea ya está garantizado, debido a que estas satisfacen los requisitos necesarios de accesibilidad, costo y demás, salvo que estaban en su mayoría en inglés.

Lo que queda por hacer entonces es buscar en un espacio integrado de alguna forma para enseñar a usar estas herramientas y desarrollar aquellas funcionalidades que aún faltan en el proceso de creación de contenidos de video educativo.

La recolección de requisitos para la construcción de la herramienta, se llevó a cabo mediante una serie de entrevistas a expertos y conocedores en el tema de diseño y creación de materiales, videos y herramientas para educación en entornos virtuales, básicamente se preguntó sobre qué espera un docente de una herramienta que ayude en el proceso creación de contenidos, se creó un banco de ideas y refinándolas se convirtieron en requisitos generales entre las que se encuentran las mencionadas en la siguiente lista:

- La herramienta debe permitir en pocos clics el aprendizaje de las distintas herramientas seleccionadas anteriormente
- Los tutoriales deben ser cortos y motivadores
- El sistema debe estar disponible en línea.
- El sistema enganchara la atención del creador de contenidos, con un comienzo que motive.
- El sistema debe tener un diseño minimalista.
- El sistema ayudara en la creación de videos acorde a los utilizados en los MOOC.
- El sistema al igual que las herramientas seleccionadas debe ser de fácil uso, en español, con funcionalidad gratuita, para que el tema de costo no sea un

impedimento para arriesgarse a crear contenidos.

- El sistema contextualizara al profesor, mostrara los conceptos que debe saber para empezar a crear contenidos audiovisuales.
- El sistema tendrá una serie de tutoriales para los pasos en la producción de videos, debe ayudar en el proceso de ver el tutorial y hacer los pasos en la aplicación web.
- El sistema tendrá un espacio para hacer la publicación de los videos.
- El sistema tendrá un espacio para el análisis de los videos con alguna de las medidas que se establecieron como elementos para la evaluación de los contenidos.

Todos estos requisitos son importantes debido a que ayudan a los profesores en cuanto a la facilidad al diseñar y crear videos educativos, así mismo cuando interactúen con las diferentes herramientas podrá hacerlo fácilmente y navegar por las diversas opciones que estas ofrecen para cada fin en específico.

#### **4.4.2 Requisitos de la aplicación para alumnos**

Como metodología para abordar el problema y dar solución satisfactoria a los cuestionamientos de los objetivos de investigación, se decidió como elementos para la obtención de datos, el análisis de interacciones y la retroalimentación de los mismos estudiantes, utilizando los cinco tipos de formatos de video con los cuales se determinó hacer comparaciones por pares de videos con distinto estilo.

Se acordó entonces dividir aleatoriamente los sujetos de estudio en dos grupos, implementando comparaciones por pares de estilos de video en los cinco estilos llevan a diez posibles parejas o combinaciones, fueron necesarios entonces 20 videos para cubrir todas las posibilidades de comparación, visualizándose diez videos para cada usuario perteneciente a un grupo.

Otra razón para el estudio comparativo por pares fue que el servicio telemático pudiera ayudar a evaluar cualquier característica con una variación a la vez, por ejemplo se puede definir como criterio de comparación no solo un par de estilos de video, sino también la utilización o no de alguna pista musical de fondo o la actitud del profesor a la hora de explicar un tema, un aspecto más pudo ser el observar cómo influye la utilización de un avatar en vez de un profesor.

Una alternativa descartada fue dividir los participantes en cinco grupos para presentar a cada uno de ellos un video con formato distinto y compararlos todos a la vez, pero si se quería que todos los grupos observaran los cinco estilos de MDM seleccionados, se tendría en este caso que se necesitaban 25 videos como mínimo para cubrir todas las posibilidades, cinco videos para cada usuario perteneciente a un grupo, se descartó inicialmente por parecer poco práctico a la hora de implementar.

Cabe aclarar que con este diseño experimental y su desarrollo en la aplicación web, no se pretende dar conclusiones a nivel general de los estilos de video, ni mucho menos de todas las características de los videos educativos, ya que es un campo muy amplio. Las características a evaluar en los videos educativos son muchas y relativas a los propósitos en los cuales se crean, la pretensión de este diseño experimental fue tener una herramienta que se pueda aplicar a temas, estudiantes, contextos y ambientes distintos, para que en un futuro se pueda tener una base de conocimiento, que pueda ser usada para las necesidades particulares de educación.

A continuación se muestra la lista de requisitos para esta parte de la aplicación:

- El sistema debe registrar los estudiantes y asignarlos aleatoriamente a un grupo de dos.
- El sistema debe ser capaz de almacenar la información de los videos que se dieron a publicar por los profesores
- El sistema debe ser capaz de desplegar estos contenidos de forma organizada para cada grupo de estudiantes.
- El sistema debe permitir el correcto visionado de los MDM.
- El sistema de recolectar la información de los eventos generados por el reproductor de video y almacenar esta información.
- El sistema debe capturar información de ranking en escala de Likert y opiniones o respuestas a preguntas abiertas que den los alumnos.

Para conocer en detalle la especificación de requisitos que se ha hecho para esta investigación, en sus diferentes etapas de producción se recomienda al lector ver el Anexo 1.

## 4.5 Análisis y diseño del prototipo

En el proceso de desarrollo de esta solución telemática, se desarrollaron algunos de los documentos basados en el modelo para la construcción de soluciones [64], dentro de los componentes esenciales de este modelo se muestran a continuación algunos de los diagramas claves, básicos en el proceso de desarrollo de un software.

Entre los cuales se encuentran los diagramas de casos de uso, diagramas de paquetes y diagramas entidad relación.

### 4.5.1 Diagrama de casos de uso del sistema solución

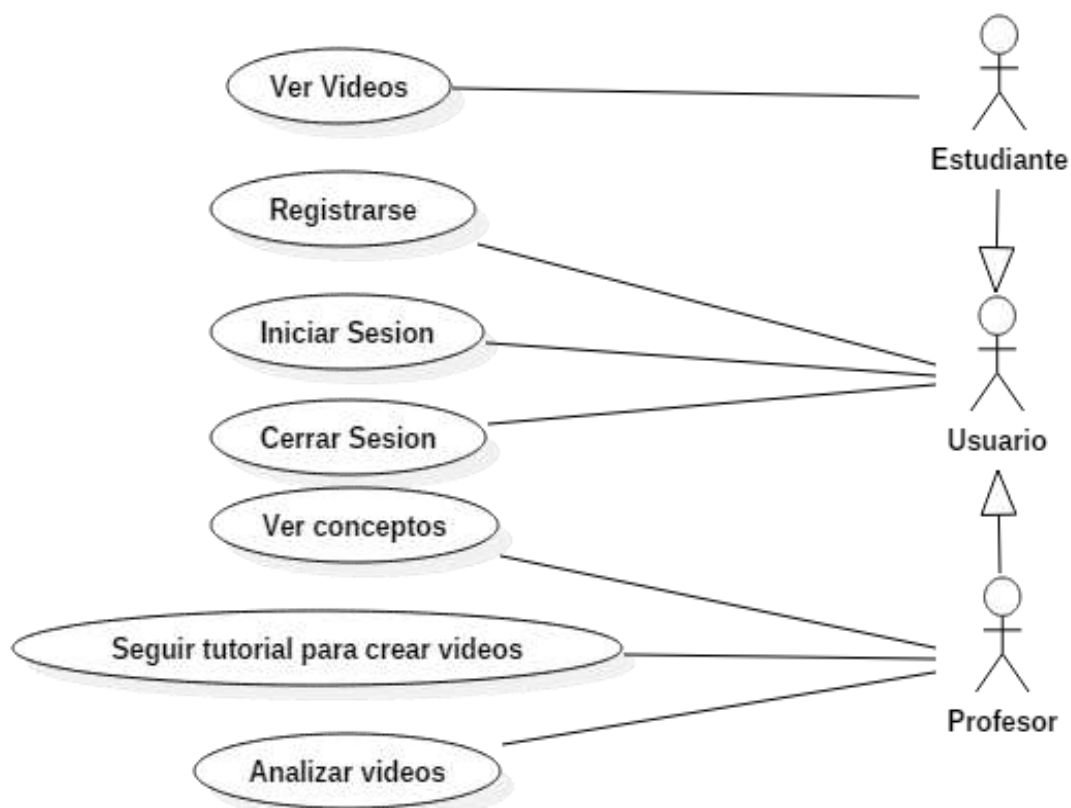


Figura 7. Diagrama de casos de uso de la herramienta.



#### 4.5.2 Diagrama de paquetes

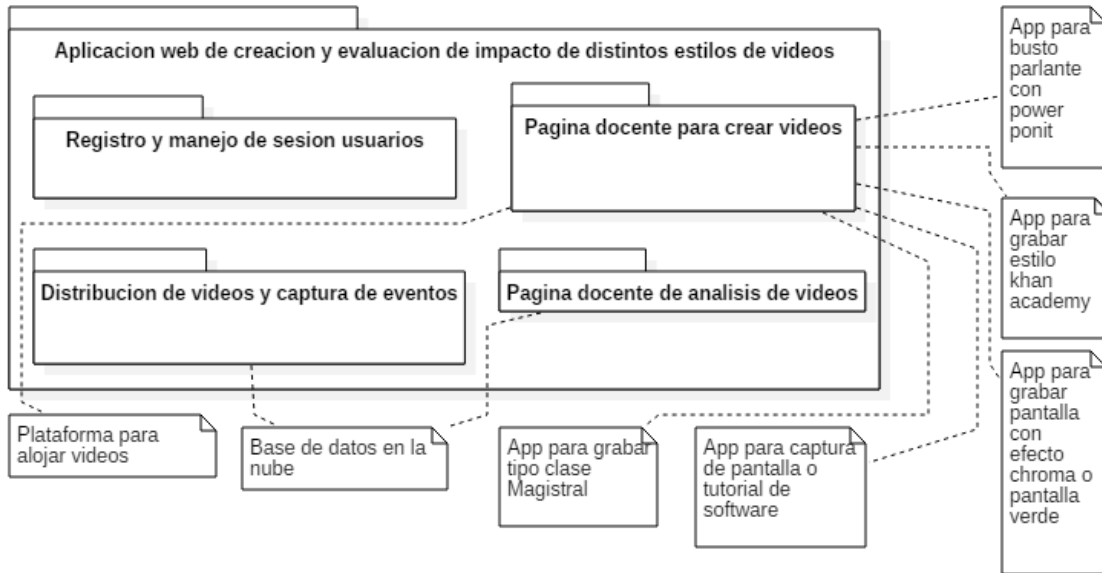


Figura 8: Diagrama de paquetes de la herramienta para creación de videos

#### 4.5.3 Diagrama Entidad Relación primera versión

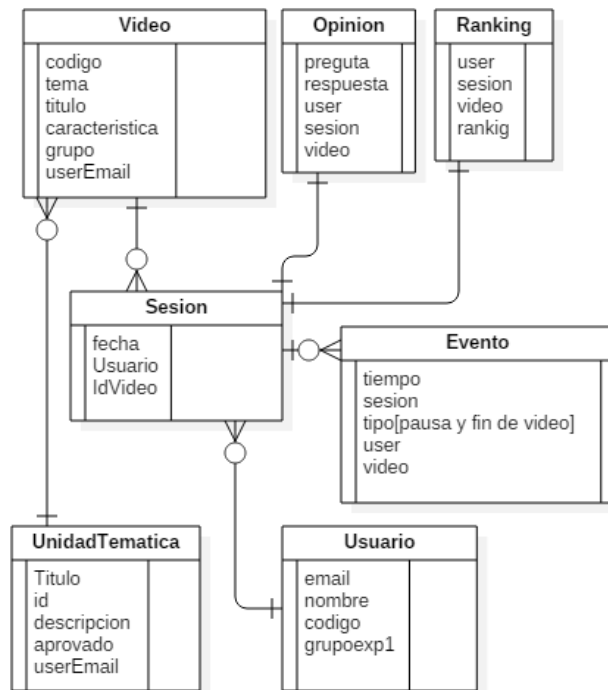


Figura 9: Diagrama Entidad relación versión 1

No conformes con los resultados obtenidos inicialmente se vuelve a desarrollar la aplicación en cuanto a su base de datos para alojar los registros, para una futura implementación que ya tiene gran parte desarrollada en el momento de redactar este trabajo.

#### 4.5.4 Diagrama Entidad Relación segunda versión

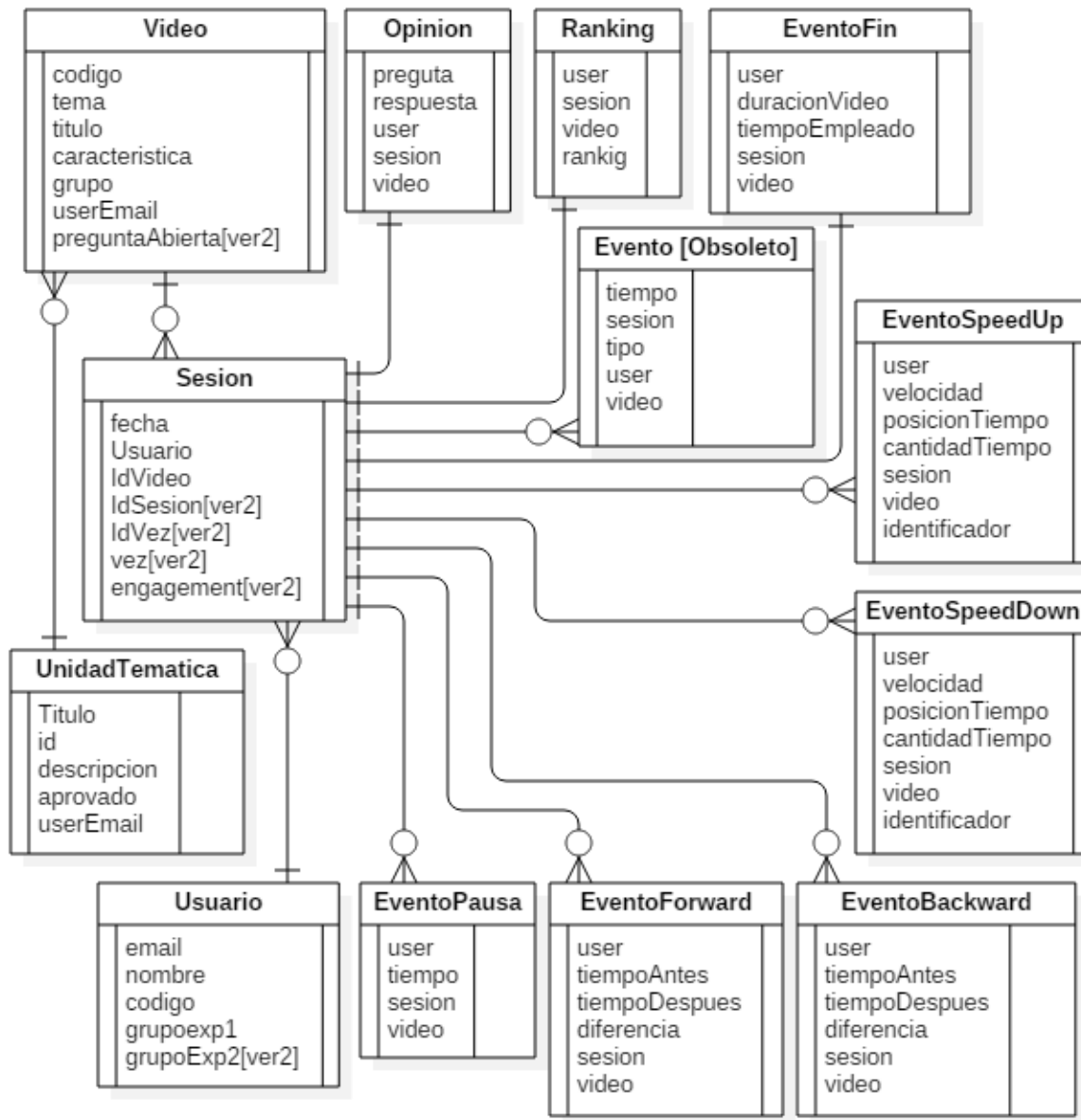


Figura 10: Diagrama de entidad relación para la versión 2

## 4.6 Implementación del prototipo

Para cumplir con los requisitos y el diseño, se hizo una selección de tecnologías para la implementación del prototipo, que cumplan con lo requerido y que permitan un desarrollo bajo un patrón de arquitectura Modelo Vista Controlador y ágil, estas fueron:

**AngularJS:** Es el *framework* de *Javascript* con el cual se pueden desarrollar aplicaciones con etiquetas html dinámicas y la sincronización de datos con el servicio de *firebase*, haciendo uso de modelos vistas y controladores.

**Youtube Iframe API:** Seleccionando a *Youtube* como la plataforma para alojar los videos, se necesita del manejo de la librería de *Youtube* para reproductores embebidos la cual permite una serie de funciones que pueden extraer datos de interacción y controlar la reproducción.

**Angular Youtube Embed:** librería especializada en la utilización del reproductor de *Youtube* en *Angular JS*.

**Firestore:** Permite alojar la base de datos en la nube y también sirve como hosting.

**Angular fire:** Librería suministrada por *Firestore* para el uso de la base de datos con *Angular JS*.

En un comienzo se pensó utilizar la analítica de *Open Edx*, del servidor *Selene* en la Universidad del Cauca, para obtener y analizar datos, pero debido a los inconvenientes especificados en el Anexo 2, se optó por hacer la implementación de esta aplicación web que se desarrolla en esta investigación.

Para más detalle de cómo utilizar, implantar la aplicación web para otros propósitos o si se desea ampliar consúltese los detalles del anexo 3.

A continuación se presenta el desarrollo de cada módulo:

### 4.6.1 Inicio de sesión

En este módulo se implementó toda la funcionalidad para que el usuario, sea estudiante o profesor, ingrese su correo electrónico y contraseña y sea llevado a su respectiva página, también se implementa un enlace para que sea llevado al módulo

de registro de usuario, la interfaz de inicio de sesión se muestra a continuación en la Figura 11.



Videos para la educación del futuro!



Universidad  
del Cauca

Email

Contraseña

[¿Eres nuevo? Haz clic aquí para registrarte](#)

Figura 11. Interfaz inicio de sesión

#### 4.6.2 Registro de usuarios

En este Modulo se desarrolló el formulario con los campos mínimos que se necesitan para que alumnos y profesores utilicen las funcionalidades, aquí además se asigna un grupo para el diseño experimental dividiendo los usuarios en dos grupos aleatoriamente, para que un usuario sea registrado como profesor solo debe colocar en el campo que dice código por la palabra clave “profesor”.



Bienvenido para crear una cuenta diligencie los siguientes campos!

Dirección de correo electrónico:

Defina una contraseña:

Repita su contraseña:

Nombre completo:

Código de Unicauca:

Figura 12. Interfaz registro de usuario

### 4.6.3 Página de bienvenida para estudiantes

En este módulo el usuario se encuentra con una vista inicial del reproductor con el que va a ver los videos educativos, ofrece un menú de los videos disponibles de acuerdo al tema que se seleccione, reproduce automáticamente un video de bienvenida que invita a seleccionar un video de la lista como se muestra en la siguiente Figura 13.



Figura 13: Interfaz de bienvenida para alumnos

### 4.6.4 Ver video para estudiantes

Es la vista del módulo anterior pero con más controles a nivel del reproductor de video y entradas de formulario para recibir alguna retroalimentación de parte de los alumnos, reproduce automáticamente el video seleccionado en el módulo anterior y captura las interacciones que tiene el alumno con el video. La interfaz gráfica se muestra en la siguiente Figura 14.

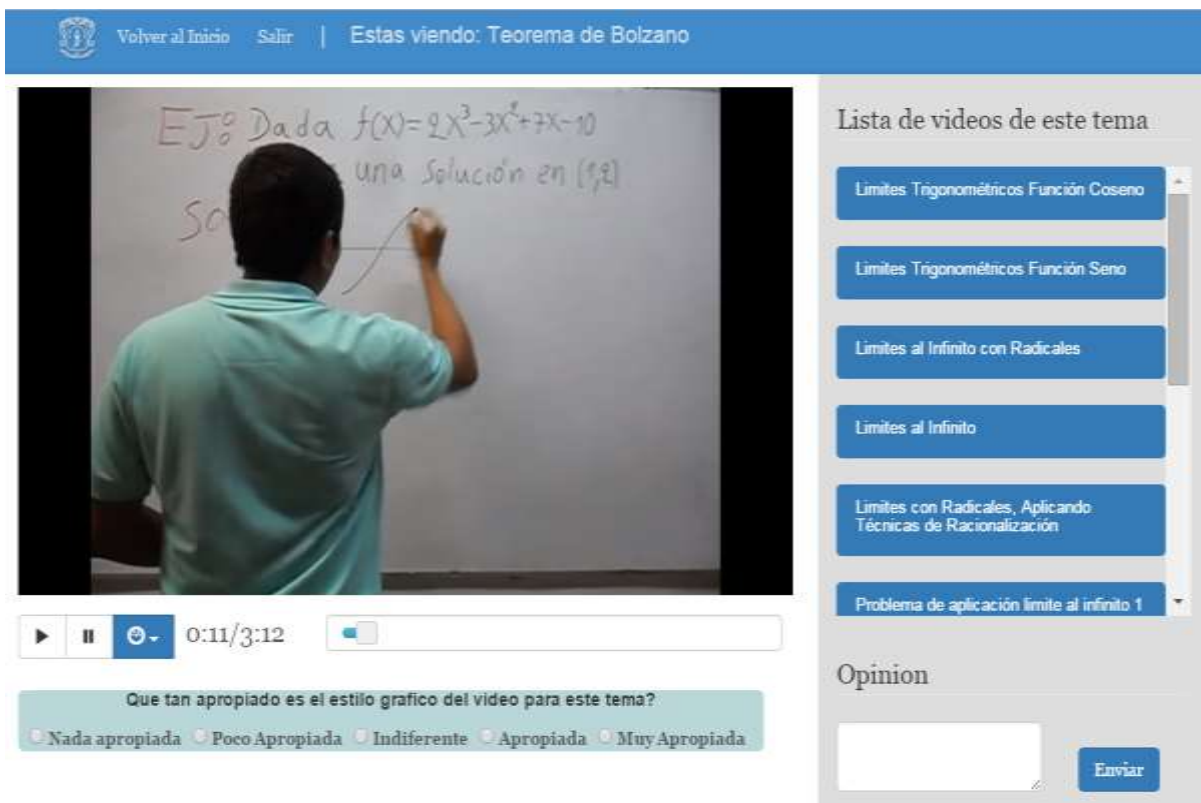


Figura 14: Interfaz de video para estudiantes

#### 4.6.5 Página de bienvenida para profesores

En este módulo se tiene un control y una interfaz que permiten ir a ciertas secciones del video haciendo clic en algún botón en el panel de navegación que se encuentra a mano izquierda.

Un caso en particular es si, mientras el profesor está observando el video y se está reproduciendo algo relacionado a los estilos de videos, pero el docente quiere devolverse a la parte de video en la cual habla del concepto de MOOC, lo puede hacer, dando clic en el botón que dice conceptos MOOC y automáticamente se regresara a la definición de este concepto o cualquier sección que el profesor quiera. Esta parte se diseñó con el propósito de darle al creador de contenidos una introducción con algunos conceptos fundamentales para el diseño, creación y edición de videos educativos o materiales didácticos de preferencia.

La siguiente Figura 15, muestra dicha interfaz desarrollada:



Figura 15: Pagina de bienvenida para profesores

#### 4.6.6 Seguir tutoriales

En esta interfaz se reproducen los tutoriales de video para la creación de contenidos audiovisuales, bajo los estilos anteriormente descritos y seleccionados para este trabajo, una vez se haya seleccionado el video de cómo crear un estilo de la preferencia del usuario, se le permite navegar entre secciones de pasos configuradas de tal forma que quien esté siguiendo el tutorial pueda repetir los pasos que se deben hacer para la creación del estilo seleccionado.

También se tiene la posibilidad de pausar automáticamente el video entre estas secciones de pasos para mayor comodidad del profesor a la hora de aprender a crear videos educativos apoyados mediante estas herramientas en línea, la Figura 16, de la página siguiente se muestra esta interfaz gráfica en la que se encuentran diferentes paneles de navegación.

#### 4.6.7 Publicar lección

Aquí se puede publicar un par de videos en la plataforma que componen una lección con un contenido distinto para cada grupo de alumnos, la diferencia en contenido puede ser no solo en cuanto a formato de presentación de contenidos sino en

cualquier otra cosa que se desee comparar y hallar correlación con las respuestas de los alumnos, esta interfaz se muestra en la Figura17.



Figura 16: Pagina de tutoriales docentes

Pregunta de opinión/retroalimentación

Ahora necesitamos los códigos de los dos videos de youtube que ya se almacenaron previamente, para obtener el código o identificador de los videos subidos en youtube, reproduzca en el navegador el video del cual va a sacar su código, copie las letras al final de la dirección web como se muestra en la imagen y péguelas en los campos correspondientes, después ingrese la característica de cada video, para propósitos de esta investigación la característica a comparar son los estilos de video.

Código de youtube del video para el grupo 1	<input type="text" value="Por ejemplo: M7ciUVI-VE"/>
Características del video para el grupo 1	<input type="text" value="Por ejemplo: estilo Khan academy"/>
Código de youtube del video para el grupo 2	<input type="text" value="Por ejemplo: M7ciUVI-VE"/>
Características del video para el grupo 2	<input type="text" value="Por ejemplo: estilo efecto chroma"/>

Ahora dele clic al botón publicar lección, los resultados del estudio sobre el impacto de los videos de distinto estilo en los estudiantes serán compartidos en la sustentación de esta investigación.

Figura 17: Interfaz para publicar lección



Para más detalles sobre el desarrollo de la plataforma consúltese el documento de notas de desarrollo y el código comentado.

## 4.7 Ejecución de pruebas y corrección de bugs

Con la ayuda de personas cercanas que se prestaron como testers, las pruebas para cada módulo se efectuaron de la siguiente manera:

Pensando en hacer de este proceso algo rápido se realizaron a medida que se estaba desarrollando, funcionalidad tras funcionalidad con el servidor corriendo y verificando en el navegador.

Para verificar el correcto despliegue de la visualización de la interfaz gráfica (vista) en html5, se fueron configurando los atributos de las etiquetas y los controles en la hoja de estilos en cascada, hasta que la visualización en un navegador de PC de escritorio sea la apropiada.

Para cada controlador en las instrucciones y líneas que no tenían el comportamiento esperado, se hizo uso de la función `console.log()` en *javascript*, la cual envía un mensaje a la consola del navegador y que es imperceptible para los usuarios, con este seguimiento línea tras línea se corregía los errores que aparecen en la consola de los navegadores.

En la subida de datos se verifico que se estaban subiendo correctamente modulo tras modulo, para cada objeto de registro, con el visualizador de base de datos web que tiene *firebase*.

# Capítulo 5

## 5. Diseño experimental

### 5.1 Selección del tema para la creación de contenidos educativos

Antes de empezar a desarrollar los MDM con el tema seleccionado se crearon los tutoriales de uso de las herramientas en línea disponibles para la creación de los contenidos, esto con el fin de que los profesores encargados del área seleccionada aprendan su funcionamiento y puedan hacer uso de estas mismas en sus diferentes propósitos y preferencia de estilos.

Para el análisis del tema a trabajar se tienen en cuenta las asignaturas ofrecidas en la Universidad del Cauca, en los primeros semestre, debido a que se elige que la población experimental sean estudiantes que estén empezando a formarse y se tengan resultados adecuados para la evaluación de todo el desarrollo de la investigación.

### 5.2 Áreas de interés para la selección del tema para crear mini videos.

Entre las opciones que se consideraron para el tema de creación de contenidos están las siguientes asignaturas las cuales representan gran importancia para nuestro caso de estudio por el número de alumnos que se encuentran en los primeros semestres y llegan en la mayoría de los casos con pocas bases del nivel y ritmo en la educación universitaria y requieren de guías para entender con mayor facilidad aquellas clases que se les dificulten más. Entre estos temas tenemos:

- Cálculo I
- Mecánica

- Circuitos Eléctricos I
- Lectura y Escritura
- Electiva FISH-I
- Informática I
- Introducción a la Ingeniería

De estas opciones se optó por escoger temas del área de Calculo I, lo que permite ampliar la población experimental, ya que la Universidad del Cauca cuenta con diferentes programas que ofertan esta materia en el primer semestre académico de cada carrera, como por ejemplo el programa de Ingeniería Civil, Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones, Ingeniería de Sistemas, Ingeniería Agroindustrial, entre otras.

Para fines evaluativos conviene estudiar esta área de trabajo por tener un grupo amplio de estudiantes quienes pueden consumir el servicio telemático ayudando a recolectar datos de interacción para concluir con las actividades finales del objetivo tres.

El área de Calculo I, tienen varios aspectos a trabajar, pero de ellos se seleccionaron únicamente los ejercicios de temáticas que se vieron en el transcurso del semestre y se dejó a un lado la teoría para servir de complemento y analizar su impacto en estudiantes de clase presencial como se hizo en [65].

Con estos ejercicios de Calculo I, se pretende ilustrar adecuadamente los diferentes estilos y facilitar la creación de los mismos. Se seleccionaron los grupos de Cálculo diferencial de la facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones de la Universidad del Cauca en el segundo semestre del año 2015, los grupos seleccionados fueron.

- FC, FD del profesor Ingeniero Andrés Escallon.
- FG, FF, FA del profesor Licenciado Edwin Chamorro.
- FH, FB del profesor Ingeniero Andrés Quemba.

Se realizó una consulta con cada profesor sobre los temas del parcial final de la materia, una vez grabados los videos sobre ejercicios de esta temática, se les contacto por correo solicitando que invitaran a los estudiantes a visitar la plataforma de videos.

Los estudiantes a medida que se iban registrando en la página, el sistema les asignaba automáticamente uno de dos grupos, el sistema no tuvo tratamiento especial en cuanto a la demografía de los estudiantes, es decir no se tuvo en cuenta si quien se registraba era hombre o mujer, o si estaba viendo la materia por primera o segunda vez, entre otros aspectos. Con la asignación automática a cada grupo se esperó tener un grupo homogéneo.

Los estudiantes en cada grupo veían videos de 10 ejercicios, cada ejercicio se grabó solo con la intención de que para cada grupo solo varia el estilo de cada video con todo lo que implica y manteniendo fijo ciertas cosas como un mismo instructor y un mismo ejercicio.

Así durante un periodo de dos semanas se registraron los datos de actividad de los estudiantes y se continuó con el proceso de conteo de datos.

### **5.3 Proceso de creación de un contenido con la herramienta desarrollada en el capítulo 4, experiencias y recomendaciones**

En el proceso para la creación de contenidos de video en los distintos formatos, se tuvieron en cuenta aspectos del marco de trabajo para la creación de videos instruccionales de [66], tomando algunas de sus consideraciones, se tienen las siguientes fases, en las cuales por la experiencia que se tuvo se hacen algunas recomendaciones:

#### **5.3.1 Planeación**

En términos generales dependiendo de los estilos seleccionados en el capítulo anterior, y con el hecho de que cada profesor se desenvuelve en su tema se le recomienda empezar por revisar los conceptos de estilo y determinar cuál de ellos va a desarrollar. Una vez hecha la revisión de estas secciones el docente debe planificar como crear el mini video bajo el estilo de su elección.

Los docentes encargados de esta materia hicieron él envió de la temática para el examen final correspondiente al 30% de la nota total de la materia de Calculo I, entre estos temas los más comunes entre todos los cursos fueron: las aplicaciones de la

derivada en cuanto a grafica de funciones, puntos de concavidades, máximos y mínimos relativos, puntos críticos, asíntotas verticales, horizontales y oblicuas y también problemas de optimización aplicando el concepto de derivada.

Aunque cada docente tiene temas que difieren de los demás grupos, se hizo una selección de los temas para crear los contenidos audiovisuales teniendo en cuenta el mayor número de estudiantes en los cursos que tenían temas similares, para estos talleres enviados por los docentes, se seleccionaron dos ejercicios de cada uno de ellos y se diseñó el material educativo para posteriormente hacer la producción de los MDM en dos estilos diferentes de presentación de los ya establecidos para trabajar en este proyecto.

Los aspectos que se tuvieron en cuenta en la planeación fueron:

- **Materiales educativos**

Entre estos se encuentra la selección y solución de los ejercicios que se desarrollaron en los mini videos, se hizo un borrador de la solución y se revisó antes de empezar a crear los videos, en algunos casos se diseñaron diapositivas en *PowerPoint* para implementar los estilos de mini videos, como también se crearon imágenes como complemento a las diapositivas realizadas.

Las presentaciones hechas en PowerPoint no sobrepasaron las 10 diapositivas de contenido, esto garantiza la duración de un mini video que debe ser máximo de 10 minutos, el contenido presentado en las diapositivas debe ser bien definido y claro, se recomienda evitar cargar las diapositivas de mucho contenido. Estas presentaciones se realizaron con animaciones de texto letra a letra para efectos de crear los videos bajo los requerimientos de cada estilo seleccionado.

- **Explicación de los ejercicios**

Una buena práctica es planificar la explicación que se va a dar del ejercicio que se está solucionando, se recomienda para personas que no manejan o no tienen claros los temas a desarrollar, un buen discurso de los temas o ejercicios hacen que el video sea de calidad y se puede garantizar que la narración sea adecuada para dar una buena calidad de sonido. En cada uno de los ejercicios solucionados se planificó

con antelación la explicación que se iba a narrar, esto conlleva una dedicación de un tiempo mínimo y da ventajas cuando se vaya a hacer la grabación.

- **Tiempo para la creación de los contenidos**

En cada mini video creado se planificó el tiempo estimado para la implementación de un estilo. Cada video puede implicar un tiempo de cuatro horas dedicadas a su realización en todas las etapas que se deben hacer.

Para los interesados en realizar alguno de estos videos, se les recomienda ver los tutoriales dejados en la plataforma en donde se tiene la descripción en videos de cómo crear videos en los diferentes estilos a esta funcionalidad se accede creando una cuenta con la palabra clave “profesor”, donde se pide el código de la universidad.

El tiempo que se debe invertir en la creación de cada mini video depende del estilo y la agilidad que se tiene para el manejo de las herramientas web que ofrecen los sitios sugeridos. Después de este análisis podrán tener una visión de cuánto tiempo le dedicara crear el video seleccionado.

Otro tiempo que se debe planificar es el de la creación de los materiales que se mencionaron anteriormente, este tiempo depende igualmente de la complejidad de los ejercicios que se elijan. Para los ejercicios realizados la implementación de estos materiales conllevaron en promedio una hora para cada ejercicio.

### **5.3.2 Equipos disponibles para acceder a las herramientas en línea**

Antes de empezar a grabar se debe planificar el uso de los dispositivos requeridos para la grabación de los contenidos, para garantizar el buen desarrollo de los videos. Si no se cuenta con un buen equipo portátil para la grabación se debe conseguir dispositivos que ayuden a realizar estas tareas.

- **Grabación**

Los mini videos realizados se hicieron en un equipo portátil de buenas características [67], lo que facilitó la calidad de audio e imagen de los videos.

No fue necesario tener una cámara web alterna a la que incorpora el equipo ni un micrófono inalámbrico, pues las especificaciones de estos en el equipo utilizado fueron suficientes para garantizar la calidad y dar buenos resultados.

El proceso de grabación requiere tener disponibilidad de tiempo y dedicación para hacer buenas tomas que garanticen la calidad del video, así mismo se debe adecuar el lugar en donde se va a grabar.

El lugar de grabación puede ser cualquier recinto que tenga buena iluminación, espacios adecuados para ubicar los equipos necesarios e instrumentos de ayudas que necesite cada docente. Para este caso se realizaron en salas, aulas de clases de la Universidad del Cauca, estos lugares se acondicionaron de acuerdo a las necesidades previstas para cada estilo de video.

- **Inconvenientes encontrados**

Las dificultades que se tuvieron en la creación de los MDM para cada ejercicio fueron las siguientes:

Inicialmente se hicieron varias pruebas de sonido, captura de audio por medio del micrófono incorporado en el computador y captura de imagen a través de la cámara web del equipo portátil, esto con el propósito de garantizar la calidad de los MDM, en estas pruebas se evidenció la interferencia en la calidad del sonido de equipos electrónicos que se encontraban en el entorno, como lo son televisores, equipos de sonido, teléfonos celulares, entre otros, también si nuestro equipo portátil o de escritorio tiene activado el sistema de ventilación a grandes revoluciones se observó que se produce un sonido muy bajo y continuo que hace reducir la calidad del audio en los MDM.

Para lograr imagen de alta calidad con la cámara web de los equipos portátiles se debe escoger un lugar adecuado el cual tenga claridad no solo la luz del día, sino también que esté rodeada de entornos claros como cuadros, color de las paredes para que así estos no absorban la luz que hay dentro del recinto y ayuden a duplicar los rayos de claridad y poder tener imágenes claras en los mini videos.

Para el estilo Busto Parlante con Diapositivas, se tuvieron inconvenientes relacionados a la captura de sonido e imagen que se deben de ajustar para tener una buena calidad del MDM, en otros aspectos no hubo mayores inconvenientes ya que es un estilo muy básico de presentación de contenidos educativos, la creación de las diapositivas fue muy sencilla porque esta herramienta no acepta presentaciones animadas, simplemente es el transcurso

de las páginas de la presentación acompañada de la narración del presentador, en este caso se trató de ser lo más explícitos posible, para no ir a confundir a estudiantado.

Los MDM bajo el estilo efecto *Chroma*, fueron un grado más complejos debido a que hay que hacer dos mini videos por separado para luego ingresarlo en el aplicativo en línea y obtener el MDM con su respectivo efecto, para este estilo se recomienda no exceder la duración de los mini videos ya que entre más extensos se pueden presentar problemas a la hora de cargar los archivos a la herramienta, los contenidos se recomienda que estén entre tres y cuatro minutos para que no hayan inconvenientes en la creación del efecto, los dos mini videos que se tienen que haber creado previamente es el del contenido visual de los ejercicios resueltos en este caso de una forma interactiva escogida por los diseñadores, para el este primer mini video se ha optado por hacer presentaciones animadas y seguidamente usar una de las herramientas para capturar el desarrollo de las temáticas y así tener un contenido previo con estos pasos y otro mini video es el del narrador haciendo la explicación de los que se visualiza en el primer contenido, para este último se debe capturar las imágenes en un entorno adecuado, referente a un fondo de un solo color, sin objetos que sobresalgan y en un plano liso preferiblemente, se recomienda que el fondo sea de color verde encendido para lograr mayor calidad en el MDM final.

Los inconvenientes que se tuvieron al inicio de las pruebas de la herramienta fueron relacionadas con la duración de los MDM, los cuales no podían ser de larga duración porque al cargar los archivos en la página de la herramienta se presentaba un error y no se lograba ningún resultado con ello, también en la creación de los contenidos inicialmente se capturaba el desarrollo de los temas con la narración del presentador, pero después se evidenció el problema de crear el segundo mini video para que coincidiera con la narración del primer archivo, entonces se hace la recomendación de capturar por separado, desarrollo del contenido y en otro archivo la imagen del narrador con su descripción audible y así llegar al objetivo de este estilo.

El estilo captura de pantalla para video tutorial, fue también difícil de crear debido a los errores de narración que se cometen, lo que implica una nueva grabación desde el inicio para evitar correcciones de las palabras dichas en medio del MDM, en este estilo se usaron también diapositivas con las soluciones de los ejercicios de una forma animada la cual permite ir paso a paso desarrollando el contenido y así mismo es de gran ayuda al momento de hacer la descripción vocal de los que se está mostrando en pantalla, la



duración de estos MDM bajo este estilo no fue un inconveniente ya que la herramienta permite capturar 15 minutos de video y como se ha sugerido anteriormente que la longitud de un MDM no debe superar los 10 minutos para propósitos educativos.

El estilo más complejo de implementar es el Khan Academy, ya que para poder lograr un buen MDM se debe primero adquirir una habilidad en el manejo del mouse o el *touch pad* del equipo, esto brinda una mayor calidad en el contenido en cuanto a la forma de las letras, números, gráficas etc. Una vez adquirida la habilidad se dio inicio a la creación de los MDM. La duración de estos contenidos también se restringe a 15 minutos máximo por qué se hace con la herramienta utilizada para capturar la pantalla de los equipos de cómputo en el estilo anterior, aunque se recomienda que no sobrepase los 10 minutos de duración.

- **Edición**

La edición de los videos creados se hizo en el programa *Windows Movie Maker* del paquete Office y en la herramienta en línea disponible en *Youtube* que cuenta con un editor de videos previamente cargados. Estas ediciones fueron necesarias por motivos de ruidos externos, errores de escritura, incluso errores de materiales aunque se habían realizado revisiones para evitarlos, por falta de iluminación, errores de vocalización, entre otros.

La introducción a los tutoriales desarrollados para la inducción a las herramientas se realizó con la herramienta *Wideo* [68], en línea que permite crear animaciones sencillas y llamativas, para luego ser capturadas con la herramienta *ScreenCastOMatic*, ya que no se admite la descarga de estos contenidos diseñados.

- **Publicación**

Se necesita un servicio telemático que le permita a un docente hacer este proceso de la mejor forma y con esto promover la utilización de videos educativos, cada video creado en las herramientas descritas anteriormente se pueden descargar para luego ser subidos a donde sea necesario para que puedan ser vistos por la población a la que están dirigidos, la publicación de los mini videos que se han creado se hicieron a través de una cuenta personal en Google lo que permite tener acceso a *YouTube* desde donde se enlazan los videos al servicio telemático diseñado.

Inicialmente se configuró un nuevo canal de difusión en *YouTube*,

especialmente para el almacenamiento de los mini videos diseñados, cada video creado fue subido a este canal, en donde se hicieron algunas configuraciones para efectos de recolección de datos para análisis de resultados. Después se configuró al servicio telemático para que fueran consumidos por los alumnos inscritos en la materia de Calculo I de los diferentes programas de educación en la Universidad del Cauca.

## 5.4 Puesta en servicio del contenido creado.

El contenido creado por el soporte de la aplicación web docente, se distribuyó como aparece en la Tabla 13, la unidad temática fueron los temas del final de la materia Cálculo diferencial, en los cursos que pertenecen a la Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones, durante dos semanas.

<b>Característica grupo 1</b>	<b>Característica grupo 2</b>	<b>Lección</b>
Tipo Magistral	Tipo <i>Khan Academy</i>	Ejercicio de razón de cambio
Tipo efecto croma	Tipo magistral	Ejercicio concavidad convexidad e inflexión
Tipo Magistral	Tipo busto parlante	Ejercicio teorema del valor medio
Tipo Tutorial	Tipo magistral	Ejercicio diferenciales
Tipo <i>Khan Academy</i>	Tipo efecto croma	Ejercicio de aplicación máximos y mínimos
Tipo busto parlante	Tipo <i>Khan Academy</i>	Problema de optimización aplicando máximos y mínimos
Tipo <i>Khan Academy</i>	Tipo Tutorial	Ejercicio Distancia mínima de un punto a una curva
Tipo efecto croma	Tipo Busto parlante	Grafica de la función hiperbólica
Tipo Tutorial	Tipo efecto croma	Ejercicio de función hiperbólica con máximos y mínimos
Tipo busto parlante	Tipo tutorial	Grafica de la función elíptica

Tabla 13. Distribución de videos

Las medidas que se utilizaron para analizar el impacto de los videos fueron el número de interacciones con los controles del reproductor que están clasificados por (pausar, navegar hacia adelante, navegar hacia atrás), así como también se registró un evento de final de video que indica que los estudiantes terminaron de verlo por completo, y para cada evento su respectivo tiempo en que ocurrió, estos datos ayudan a ver cuál es el grado de dificultad o compromiso (mucho o poco) y podría ayudar a ver picos de interacción para hacer un análisis más exhaustivo [36].

El grado de aceptación del contenido de video fue medido por una calificación utilizando la escala de Likert que va de 1 a 5 proporcionado directamente por los estudiantes [69], se buscó con esta recolección medir un impacto de los contenidos manifestado por ellos y ver si hay alguna correlación con los datos de las interacciones, y tener criterios al momento de utilizar algún formato para una situación en particular, utilizando sólo datos que se recolecten de forma indirecta como lo son los clics en el reproductor de video.

Con estas dos variables se esperaba poder demostrar que aquellos estilos con mejor puntuación tengan menor número de interacciones, según [47] [70] es muy probable que en un larga corriente de clics basado en eventos de pausa y retroceso lleve a afirmar que el contenido es menos entendible o que es dificultosa su comprensión, se esperaba para este caso que las calificaciones provenientes de la escala sean bajas.

## **5.5 Impacto que tuvo la aplicación de estos contenidos en el escenario de experimentación.**

Tras dos semanas en que los videos estuvieron disponibles, se recolectaran datos que fueron almacenados, de las tres medidas o elementos a evaluar no fue posible analizar la frecuencia de ciertas interacciones para hallar algún dato sobre la dificultad que tenían los estudiantes cuando vieron los videos, las causas fueron que se generó mucha información basura que afecta las medidas sin poderse filtrar de forma rápida.

Una vez recolectado los registros de actividad de los usuarios, se encontró que había varios registros del usuario desarrollador que eran parte de pruebas hechas para ver que todo estaba funcionando bien, también en la parte de eventos de pausa se tenía que la mayoría de registros se habían duplicado, esto llevo a que si bien aún no se tenía completamente desarrollada la lógica para consultar y sacar promedios había

que tener estas consideraciones para que los datos fueran lo más fieles a la realidad del caso de estudio, entonces se procedió de la siguiente manera.

- Se descargó todos los bancos de datos de firebase en formato json.
- Para filtrar registros de pruebas, pausas repentinas que se daban en el comienzo mientras se cargaba el video y duplicados se determinó pasar estos datos a Excel y así poder aplicar toda una serie de filtros, se utilizó el servicio en la nube denominado *json to Excel*.
- Se encontró que los valores de clave de cada registro impedían que se organizaran apropiadamente la información para aplicar los filtros.
- Se elimina las clave que daba firebase y los registros ya no son atributos de un objeto enorme sino que ahora son un arreglo de registros como tal.
- Con la hoja de Excel se procede filtrar registros cuyo usuario haya sido [christiandelgadob@gmail.com](mailto:christiandelgadob@gmail.com).
- Se procede a filtrar registros de pausas que se hayan causado entre los 0 segundos y los 0.5 segundos ya que son pausas que se generan cuando el video se está cargando.
- Se procedió a hacer el conteo de registros de eventos de pausa para lo cual se aplica otro filtro de eventos de pausa y el video para el cual se está haciendo el conteo.
- El número de eventos de pausa se divide entre dos por la doble instrucción de registrar este evento en el siguiente pantallazo se muestra como se llevó el conteo con los filtros empleados.

Se coloca en una hoja de cálculo aparte lo siguiente:

- Video.
- Numero de sesiones.
- Numero de sesiones terminadas, se cuenta el evento “final de video”.
- Porcentaje de videos terminados.
- Numero de pausas.
- Promedio de pausas por sesión.

En una hoja aparte se colocan manualmente los *rankings* correspondientes a cada video y se promedia. Toda esta información se organiza en la tabla de análisis de datos para poder comparar los estilos de video.

Nota importante: Para futuros experimentos se mejoró la aplicación y en su segunda versión se tiene lo siguiente

- Se eliminaron los registros de prueba (Usuario [christiandelgadob@gmail.com](mailto:christiandelgadob@gmail.com)).
- Se reorganizo los bancos de registros para cada evento.
- Se eliminó la instrucción que hacía que un registro de pausa se generara dos veces.
- Se desarrolló la lógica para consultar y contar automáticamente los eventos y *rankings*.
- Con la interfaz de usuario para los controles del reproductor propia de la aplicación, se tiene la total seguridad de que los eventos son generados por el usuario y no por otras circunstancias como por ejemplo pausas que se generan por carga de video.

Con todo lo anterior la aplicación en este momento es capaz de mostrar los resultados de forma correcta en la página de análisis de video y no es necesario que ningún instructor tenga que hacer el proceso que se hizo de descargar los datos y procesarlos en Excel.

Sin embargo tratando de analizar este comportamiento se utilizó las otras dos medidas una que se conoce como compromiso (*engagement* en inglés), o retención según los autores de habla hispana, que mide el porcentaje de sesiones en las cuales se vio el video hasta el final con respecto al número de sesiones totales y la otra los promedios de ranking de los videos, se encontró los siguientes datos mostrados en la Tabla 14.

Tipo de estilo	Promedio ranking	Numero de puntuaciones	Numero de Sesiones	% terminados
Magistral	4,53	15	28	46,42
<i>Khan</i>	4,07	13	46	43,47

Magistral	4,33	3	21	0
Tutorial	4,25	4	20	20
Chroma	3,87	16	38	63,15
<i>Khan</i>	4,66	6	24	83,33
Chroma	3,8	20	20	40
Magistral	4,75	12	34	58,82
Magistral	4	5	20	40
Busto	3,82	17	32	37,5
<i>Khan</i>	4,02	34	157	31,21
Tutorial	4,21	14	45	35,55
<i>Khan</i>	4,06	32	127	44,88
Busto	4,5	4	11	45,45
Busto	3,75	12	28	42,85
Chroma	3,87	8	48	66,66
Chroma	3,84	13	54	14,81
Tutorial	4,22	9	24	66,66
Busto	4	2	10	4,2
Tutorial	4,5	4	6	50

Tabla 14. Análisis de datos finales

Como se puede observar en la tabla anterior, en un 90% de los casos se ve que cuando las puntuaciones son altas el porcentaje de videos terminados es mayor

comparado con el otro estilo de la misma lección, este sería el criterio encontrado para que a partir de ahora guíe la escogencia de un estilo, para la creación de contenidos en algún tema en particular.

## **5.6 Realimentación de los resultados inicialmente conseguidos.**

Una vez más se puso de relieve un factor crítico dentro del análisis del comportamiento de los estudiantes al ver contenidos de video, este es su compromiso (engagement) o retención, para el caso del análisis de las interacciones y sus picos [36], no se pudieron arrojar datos relevantes sobre qué estilos se pueden utilizar para la enseñanza de ejercicios de Cálculo.

Se pensó en un comienzo que la cantidad de interacciones podría dar una idea de la dificultad para ver el video y que esto se vería reflejado en una calificación más baja, sin embargo con la medida de compromiso a la hora de ver los videos se vio que aquellos con mejores puntuaciones eran a su vez los videos que se terminaban de ver todo sin ser abandonados.

Es posible que el estudiante interactúe más con el video porque hay otras razones que lo retiene más, se podrían dar situaciones en las que en vez de ser dificultoso es interesante para el estudiante, y su interés lo lleve a repetir ciertas partes del video.

Ahora entendiendo las calificaciones, se pudo observar que para la enseñanza de las matemáticas y más específicamente en el campo del Cálculo diferencial, en el escenario de los cursos de la FIET en la Universidad del Cauca, prevalecen aquellos estilos en los cuales las explicaciones son hechas con dibujos y ecuaciones hechas a mano o escritas mientras se explica.

A diferencia de aquellos estilos que muestran las ecuaciones y gráficas ya desarrolladas, se destacan según las puntuaciones, el estilo tipo clase magistral donde todo se hace en el momento, su preferencia tal vez sea por la cercanía al método de las clases que reciben de forma presencial [71].

El estilo Khan Academy y el estilo Captura de pantalla le siguen en puntuación, estos estilos uno escrito a mano y el otro con base en el teclado y puntero del *mouse*, son bien valorados por los estudiantes, el estilo Khan Academy y sus variantes en los cursos MOOC es uno de los más empleados en cursos que tienen que ver con ciencias naturales, física, química y matemáticas en general.

Para los demás estilos parece que no es muy interesante en este tema la innovación técnica como en el estilo Chroma, que fue el menos favorecido, sin embargo por ser un estilo muy utilizado en los cursos MOOC puede que otros factores estén en juego para que no haya sido tan popular en este caso, como la limitación en la calidad del video por la herramienta utilizada, el tiempo el cual forzaba a correr en la explicación, entre otros aspectos que seguramente son el causante de esta baja calificación.



# Capítulo 6

## 6. Conclusiones y trabajo futuro.

### 6.1 Conclusiones

- Un criterio que indirectamente ayudaría a seleccionar una característica a ser aplicada a un video educativo en el ámbito de los cursos en línea es el compromiso (*engagement*).
- Aún falta mucho por explorar en el tema del impacto que produce en los estudiantes la utilización de ciertos estilos o formatos de presentación de contenidos, según su contexto, tema y estudiantes a los que va dirigido, se pueden tomar determinaciones para casos específicos basados en esta información empírica.
- Para la enseñanza de las matemáticas especialmente en el Cálculo diferencial es muy importante utilizar estilos que permitan ver paso a paso, en tiempo real, las explicaciones, preferiblemente que el alumno este observando la explicación a mano mientras el profesor explica.
- En el campo de la enseñanza del Cálculo no es indispensable la imagen del profesor todo el tiempo, aunque sirve para crear alguna familiaridad por lo cual es recomendable dar una imagen al comienzo y al final del profesor y que el resto del video se enfoque en el tema.
- Es recomendable el uso de estilos mixtos o combinaciones de los mismos que permitan las explicaciones manuales y la presencia temporal del profesor, para darle más dinamismo al video.
- La aplicación desarrollada sirve como herramienta de experimentación que puede a partir de contenidos de complemento y apoyo a clases presenciales, servir de base para la creación de contenidos para cursos masivos en línea y abiertos (MOOC).
- Existen herramientas y metodologías que cualquier persona interesada en utilizar contenidos de video educativo con la calidad de los cursos virtuales

MOOC, pueda llevarlos a cabo con facilidad y bajo costo, en el desarrollo de los contenidos y de la plataforma de este trabajo no se invirtió ningún dinero, solo se dispuso de equipos de cómputo portátiles y un poco de recursividad.

- Para las matemáticas y la ciencia predominan aquellos estilos cuya característica en cuanto al despliegue de contenido se haga de forma manual.

## 6.2 Trabajo futuro

- En el momento la herramienta permite recolectar información de interacciones, la duración y alguna retroalimentación para cualquier característica que se quiera comparar haciendo una variación, ya que hace comparación de un par de videos de una misma lección. Se puede ampliar la herramienta para tener un análisis estadístico en profundidad no sólo del impacto de los formatos de presentación de contenidos, sino de cualquier característica que el desarrollador quiera evaluar.
- Analizar video en secciones de 10 partes iguales, o rangos de tiempo, que permitan hacer un gráfico de barras, identificar secciones con muchas interacciones, que no sean muy espaciadas o grandes en tiempo, que no le permita al profesor analizar detalladamente dentro de algún rango que se repite o se pausa demasiado para ver que está mal algo, ni tan estrechas que le den demasiada complejidad al sistema.
- Utilizar la herramienta en muchos otros campos de la educación, que siguiendo el proceso de creación de contenidos y publicando estos en espacios donde se pueda utilizar el modulo para recolección de datos desarrollado en este trabajo, se tengan criterios para la configuración de alguna característica, analizando las respuestas de los alumnos y la información de interacción que se recolecta indirectamente
- Proyectar la herramienta como un espacio colaborativo de creación de contenidos, lo que llevaría a que el conocimiento y los procesos crezcan en madurez más rápidamente.
- Hacer el análisis de contenidos que se van adaptando a los estudiantes, según respuestas que estos dan a preguntas que van apareciendo en segmentos estratégicos del video, esto podría mejorar sustancialmente la interacción y mantener más enganchados a los alumnos, haciendo uso de una

herramienta libre [72].

- Queda pendiente hacer que las nuevas características de base de datos que se han agregado a la aplicación sean consultadas y se pueda desplegar el análisis estadístico en la aplicación
- Filtrar los registros que impiden un análisis preciso de los videos

## Capítulo 7

### BIBLIOGRAFÍA

- [1] Esther Del Moral P., «OBJETOS DE APRENDIZAJE 2.0: UNA NUEVA GENERACIÓN DE CONTENIDOS EN CONTEXTOS CONECTIVISTAS,» Oviedo, Principado de Asturias, 2013.
- [2] T. O'Reilly, «Qué es Web 2.0. Patrones del diseño y modelos del negocio para la siguiente generación del software,» *Artículos de la Sociedad de la Información*, pp. 1-13, 23 de Febrero 2006.
- [3] J. V. B. Aguilar, «DISTRIBUCIÓN DE CONOCIMIENTO Y ACCESO LIBRE A LA INFORMACIÓN CON RECURSOS EDUCATIVOS ABIERTOS (REA),» *La Educ@cion Revista Digital*, 2013.
- [4] e. a. Alexander McAuley, «THE MOOC MODEL FOR DIGITAL PRACTICE,» pp. 1-64, 2010.
- [5] I. PONCE, « Monográfico: redes sociales,» *Internet web*, vol. 2, 2012.
- [6] R. A. Tony Bates, «Online Learning and Distance Education Resorces,» [En línea]. Available: <http://www.tonybates.ca/2012/08/05/whats-right-and-whats-wrong-about-coursera-style-moocs/>. [Último acceso: 13 Mayo 2014].
- [7] M. Santillán Nieto, «Tecnologías de la información y de la comunicación en la educación,» *Red Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 2006.

- [8] A. T. A. Guerra, «Khan Academy: Una Experiencia de Aula en Secundaria,» *Revista de Didáctica de las Matemáticas* , vol. Volumen 83, pp. 199-209, Julio de 2013.
- [9] D. Koller, «COURSEERA,» [En línea]. Available: <https://www.coursera.org/>. [Último acceso: 04 04 2014].
- [10] Emilio Letón, «¿Cómo Diseñar Un Mooc Basado En Mini-Videos Docentes Modulares?,» *Departamento Inteligencia Artificial, UNED. Departamento Estadística, UC3M*.
- [11] Carlos Delgado Kloos, «Proceedings of the European MOOC Stakeholder Summit 2014,» *eLearning by Open Education Europa*.
- [12] S. Dragan Gašević, «Where is Research on Massive Open Online Headed? A Data Analysis of the MOOC Research Initiative».
- [13] C. E. Serrano, «Modelo integral para el profesional de ingeniería,» Editorial Universidad del Cauca, Popayán (opción “Banco de Productos” en <http://www.unicauca.edu.co/~cserrano>), 2002. .
- [14] S. Kitchenham, *Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering.*, Keele University.: Technical Report EBSE-2007-01, School of Computer Science and Mathematics., 2007.
- [15] H. Consuelo, «Modelo para la Investigación Documental MID Guía Teórico-Práctica sobre Construcción de Estados del Arte,» Señal Editora, Medellín, 2000.
- [16] M. Kai Petersen, «Systematic mapping studies in software engineering,» *12th international conference on evaluation and assessment in software engineering* ,

vol. 17, nº 1, pp. 1-10, 2008.

- [17] B. A. Kitchenham, «Proceedings of the 26th International Conference on Software Engineering,» *IEEE Computer Society.*, pp. 273-281, 2004..
- [18] B. Kitchenham, «The Current State of Evidence-based Software Engineering,» *International Conference on evaluation & assessment in software engineering*, 2007.
- [19] Bailey J, *Evidence relating to Object-Oriented software design*, Empirical Software Engineering and Measurement (ESEM), 2007.
- [20] A. Noruzi, «Google Scholar: The New Generation of Citation Indexes,» *library copenhagen journal*, vol. 55, nº 4, pp. 170-180, 2005.
- [21] M. Mujtaba, «Software product line variability: A systematic mapping study,» *School of Engineering, Blekinge Inst. of Technology.*, 2008.
- [22] Universidad de Sevilla, « Centro de formación permanente,» [En línea]. Available: <http://www.cfp.us.es/e-learning-definicion-y-caracteristicas>. [Último acceso: 16 12 2014].
- [23] C. Castro A., « Aprendizagem colaborativa com suporte computacional.,» *Sistemas Colaborativos*, pp. 135-153, 2011.
- [24] P. Dillenbourg, «What do you mean by collaborative learning,» *Collaborative-learning. Cognitive and computational approaches*, vol. 1, pp. 1-15, 1999.
- [25] UNESCO, «Promotes New Initiative For Free Educational Resources On The Internet,» UNESCO Promotes New Initiative for Free Educational Resources on

the, 8 Julio 2002. [En línea]. Available:

[http://www.unesco.org/education/news\\_en/080702\\_free\\_edu\\_ress.shtml](http://www.unesco.org/education/news_en/080702_free_edu_ress.shtml). [Último acceso: 25 Febrero 2015].

- [26] Emilio Letón, et al, «Self learning mini-videos through Internet and mobile telephones: a help to the student in the Bologna process,» *EDULEARN, Department of Statistics , Universidad Carlos III, 2009.*
- [27] Amparo Jiménez Vivas, «Nuevos paradigmas del modelo enseñanza y aprendizaje en el EEES,» *Hacia el espacio europeo de educación superior: el reto de la adaptación de la Universidad a Bolonia*, nº ISBN 978-84-9745-387-5, pp. 42-63, 2009.
- [28] Emilio Letón, «Clasificación De Las Distintas Modalidades De Grabación Y Su Relación Con Los Mini-Videos Docentes Modulares,» *XVI Congreso Internacional de Tecnologías para la Educación y el Conocimiento*, 2012.
- [29] Suma Bhat, «Seeing the Instructor in Two Video Styles: Preferences and Patterns».
- [30] Chih-Ming Chen, «Effects of different video lecture types on sustained attention, emotion, cognitive load, and learning performance,» *Elseiver*, 2013.
- [31] Carlos Delgado Kloss, «Tipos de vídeos,»  
[https://www.youtube.com/watch?feature=player\\_embedded&v=6YMy5ozH8Vk](https://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=6YMy5ozH8Vk), Madrid España, 2013.
- [32] J. M. Boneu, «Plataformas abiertas de e-learning para el soporte de contenidos educativos abiertos,» *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*,

2007.

- [33] S. Luján-Mora, «From the traditional lecture to the MOOC: twelve years of evolution of a subject about web application programming.,» *Revista de Docencia Universitaria*, 2013.
- [34] B. Diwanji, M. Marki, S. Korkut y R. Dornberger, «Success factors of online learning videos,» *Interactive Mobile Communication Technologies and Learning (IMCL), 2014 International Conference on*, pp. 125-132, 13-14 Nov. 2014.
- [35] A. Parikh, «L@S 2014 demo: best practices for MOOC video,» *L@S '14 Proceedings of the first ACM conference on Learning @ scale conference*, pp. 217-218, 2014.
- [36] C. Miller, «Understanding In-Video Dropouts and Interaction Peaks in Online Lecture Videos».
- [37] B. Ramos, «El Video Educativo,» Madrid, enero de 2000 .
- [38] Ahmed Mohamed Fahmy Yousef, «Video-Based Learning: A Critical Analysis of The Research Published in 2003-2013 and Future Visions,» *Learning Technologies Research Group (Informatik 9), RWTH-Aachen University*, 2014.
- [39] Philip J. Guo, «How video production affects student engagement: an empirical study of MOOC videos,» *L@S '14 Proceedings of the first ACM conference on Learning @ scale conference*, pp. 41-50 , 2014.
- [40] Andrew Thomson, «'Teachers flipping out' beyond the online lecture: Maximising the educational potential of video,» *Journal of Learning Design*, vol. 7, nº 3, pp.



67-78. , 2014.

[41] Michail N. Giannakos, «Looking at MOOCs Rapid Growth Through the Lens of Video-Based Learning Research,» *Norwegian University of Science and Technology (NTNU), Trondheim, Norway.*

[42] Emilio Letón, «¿ Cómo Diseñar Mini-Videos Docentes Modulares?,» *Universidad Nacional De Educacion A Distancia, 2012.*

[43] M. Graells, «LOS VÍDEOS EDUCATIVOS: TIPOLOGÍA, FUNCIONES, ORIENTACIONES PARA SU USO,» 1999. [En línea]. Available: <http://www.peremarques.net/videoori.htm>. [Último acceso: 04 02 2016].

[44] S. Anna Hansch, «Video and Online Learning: Critical Reflections and Findings from the Field,» March 13, 2015.

[45] A. Bengochea Luis, «El papel de los videotutoriales accesibles en el aprendizaje del futuro,» *Actas del V Congreso Internacional ATICA, 2013.*

[46] P. Daniel Garcia, «L@ S 2014 demo: best practices for MOOC video,» *Proceedings of the first ACM conference on Learning@ scale conference*, p. 217–218., 2014.

[47] Nan Li, «How Do In-video Interactions Reflect Perceived Video Difficulty?».

[48] V. CLARKE, «Using thematic analysis in psychology.,» *Qualitative research in psychology*, vol. 3, nº 2, pp. 77-101, 2006.

[49] G. GUEST, K. M. MACQUEEN y E. E. NAMEY, « Applied thematic analysis,» 2011.

- [50] «ScreenCast-o-Matic,» [En línea]. Available: [http://www.screencast-o-matic.com/screen\\_recorder](http://www.screencast-o-matic.com/screen_recorder).
- [51] «Apowersoft,» [En línea]. Available: <http://www.apowersoft.es/company/>.
- [52] A. V. Dianta, «E-historia,» [En línea]. Available: <http://www.e-historia.cl/e-historia/nuevas-alternativas-interactivas-2014-para-crear-presentaciones/>.
- [53] «Emaze,» [En línea]. Available: <https://www.emaze.com/es/>.
- [54] M. Kolowich, «Knovio,» [En línea]. Available: <http://www.knovio.com/>.
- [55] «Powtoon,» [En línea]. Available: <http://www.powtoon.com/home/g/es/>.
- [56] «Prezi,» [En línea]. Available: <https://prezi.com/>.
- [57] «Youtobe,» [En línea]. Available: [https://www.youtube.com/my\\_webcam](https://www.youtube.com/my_webcam).
- [58] «Visme,» [En línea]. Available: <http://www.visme.co/>.
- [59] «Haiku Deck,» [En línea]. Available: <https://www.haikudeck.com/>.
- [60] «rawshorts,» [En línea]. Available: <http://www.rawshorts.com/#>.
- [61] «PIXLR,» [En línea]. Available: <https://pixlr.com/>.
- [62] «Sumonpaint,» [En línea]. Available: <https://www.sumopaint.com/home/>.
- [63] «Drawisland,» [En línea]. Available: <http://drawisland.com/>.
- [64] C. E. Serrano C, «Modelo de Construcción de Soluciones,» Universidad del Cauca, Popayan, 2002.

- [65] C. Viel, «Interaction with a Problem Solving Multi Video Lecture: Observing Students from Distance and Traditional Learning Courses,» *International journal of emerging technologies in education*.
- [66] H. Kay, «Developing a Framework for Creating Effective Instructional Video Podcasts,» *International journal of emerging technology in education*.
- [67] «Asus,» [En línea]. Available: <https://www.asus.com/latin/Notebooks/X550ZE/>.
- [68] «Wideo,» [En línea]. Available: <https://www.wideo.co/es/payments/pricing/default-3?rn=y#>.
- [69] A. R. G. Alejandro Ros Gálvez, «Vídeos docentes de Microeconomía: análisis de su impacto externo e interno,» *Historia y Comunicación Social* , vol. Vol. 18 N° Especial Octubre. , pp. Págs. 75-84, 2013.
- [70] D. Tanmay Sinha, «Your click decides your fate: Inferring Information Processing and Attrition Behavior from MOOC Video Clickstream Interactions».
- [71] C. Christina Ilioudi, «Investigating Differences among the Commonly Used Video Lecture Styles».
- [72] Robin Giles, «VideoQuizMaker: A web-based tool for remixing video learning paths».