

Proyecto de Investigación Creación
Educación Virtual en video 360° “Revelado Fotográfico Análogo”

Maritza Herrera Heredia

Trabajo de grado para optar al título de
Comunicadora Audiovisual y Multimedial

Asesores:

Carlos José Giraldo
Nicolás Mejía



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA
1803
FACULTAD DE
COMUNICACIONES

Comunicación Audiovisual y Multimedial

Facultad de Comunicaciones
Universidad de Antioquia
Medellín
2022



AGRADECIMIENTOS

A mis docentes, por los conocimientos brindados y el respaldo durante los años de carrera, en especial a Ana Victoria por su apoyo, paciencia y dedicación, también al profesor Andrés Montaña por su tiempo y buena disposición en el rodaje de este proyecto. A mi colega Alejandra Castaño, por creer en el proyecto y aportar su tiempo y conocimiento durante todo el desarrollo de este.

Agradecerle también a toda mi familia por creer en mí y acompañarme durante este proceso. A mi pareja por animarme y darme las fuerzas que necesitaba, finalmente, a mi hija Samantha Rodríguez, quien me acompañó y fue mi principal motivación para conseguir este gran objetivo.

TABLA DE CONTENIDO

FICHA TÉCNICA	4
INTRODUCCIÓN	5
OBJETIVO GENERAL DE INVESTIGACIÓN:	6
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	6
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	7
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
ESTADO DEL ARTE.....	10
CASO 2: TECNOLÓGICO DE MONTERREY.....	17
CASO 3: INGENI@ UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA.....	20
MARCO TEÓRICO.....	25
1. Tipos de Realidad Virtual	31
2. VIDEO 360°	34
2.1 Sonido para Video 360°	36
2.2 Recomendaciones para uso del VIDEO 360°	39
2.3 Requisitos Tecnológicos	41
3. Educación Virtual.....	41
4. La realidad virtual en la educación	43
METODOLOGÍA	48
PRODUCTO REALIZADO.	53
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	55
a) MEMORIAS, PROBLEMAS Y SOLUCIONES.....	55
b) HALLAZGOS.....	62
c) REFLEXIÓN.....	63
d) CONCLUSIONES	65
ANEXOS	68
ANEXO 1. GUIÓN	68
ANEXO 2. EQUIPO PARA RODAJE.....	73

ANEXO 3 CRONOGRAMA PRODUCCIÓN Y POST PRODUCCIÓN:.....	74
ANEXO 4. UX – DIAGRAMA DE FLUJO	75
ANEXO 5. PIETAJE.....	76
ANEXO 6. DETRÁS DE CÁMARA.....	77
BIBLIOGRAFÍA Y CIBERGRAFÍA.....	79

FICHA TÉCNICA

-Nombre del Estudiante: Maritza Herrera Heredia

-Título del proyecto: Educación Virtual en 360° “Revelado Fotográfico Análogo”

-Tema Audiovisual: Video 360°

-Producto esperado: Clase de fotografía análoga virtual en video 360°

-Rol dentro del proyecto: Producción

-Equipo: Alejandra Castaño, Maritza Herrera.

-Género: Informativo, educativo

-Formato: video 360°

-Duración: 5-8 minutos

-Storyline: Clase virtual en video 360° sobre revelado fotográfico análogo

-Sinopsis: A través de una experiencia en realidad virtual, a partir del video 360°, se realiza un recorrido por el laboratorio de fotografía análoga del 1012 Lab de la Universidad de Antioquia.

Además del recorrido, el estudiante aprenderá sobre los elementos, procesos y método de revelado analógico en un recorrido que le permite reforzar los puntos de mayor dificultad para él, explorar el espacio a su ritmo y acceder a la información en el momento que desee. Todo por medio de una inmersión en realidad virtual.

INTRODUCCIÓN

El video 360° es una de las más fuertes tendencias que están invadiendo el mundo digital, principalmente, desde el marketing y el entretenimiento, ofreciendo experiencias inmersivas e interactivas. Este nuevo formato de video ofrece grandes ventajas al momento de presentar un escenario, producto, lugar o incluso una experiencia de difícil acceso; aunque también es un reto para el realizador audiovisual, quien debe contemplar nuevas formas de guion, producción y post producción.

Cada vez son más las plataformas que incluyen en sus posibilidades la publicación de videos 360°, con lo que aumenta exponencialmente el consumo de este tipo de contenidos, generando en el espectador mayor expectativa sobre las nuevas tecnologías.

Es por eso, que este proyecto se propone indagar en los recursos que ofrece el video 360° para la aplicación en el campo de la educación, en el marco del desarrollo de un proyecto de investigación creación de una clase virtual en video 360°, que a través de una experiencia inmersiva e interactiva facilite el estudio de un tema en específico, en este caso, el revelado análogo fotográfico, optimizando con ello los tiempos de práctica y facilitando el aprendizaje de esta técnica.

Durante el desarrollo de este trabajo indagaremos sobre las técnicas utilizadas hasta el momento en el campo de la educación virtual con video 360° y cómo se desarrollan los recursos ofrecidos por esta tecnología en el modelo pedagógico, para finalmente crear un producto audiovisual educativo en video 360°, que nos permita identificar una ruta de trabajo, para implementar este recurso tecnológico, narrativo y audiovisual en las diferentes áreas del conocimiento.

OBJETIVO GENERAL DE INVESTIGACIÓN:

Elaborar una Clase virtual en vídeo 360°, del proceso de revelado fotográfico análogo, que permita al participante aprender la técnica de revelado, el uso de las herramientas, el proceso y demás consideraciones necesarias durante el proceso de revelado y ampliación fotográfica, a través de una experiencia inmersiva interactiva.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Aplicar las características pedagógicas y narrativas del video 360° en una producción audiovisual de video 360° para el aprendizaje de la técnica de revelado y ampliación fotográfica análoga
- Desarrollar el guión de la clase virtual inmersiva del proyecto *Educación Virtual en 360° - revelado fotográfico análogo*, a partir de los conceptos investigados: alcance de herramienta tecnológica, narración para 360°, narrativa extendida, etc.
- Elaborar una experiencia interactiva inmersiva en video 360° que permita la exploración virtual del laboratorio de fotografía análoga del 1012 Lab de la Universidad de Antioquia.
- Aplicar formas de interacción en la experiencia 360° que facilite el refuerzo de los temas de difícil aprendizaje para el participante.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Es posible generar una experiencia inmersiva e interactiva, que optimice el aprendizaje del revelado fotográfico análogo, por medio de video 360° como recurso en la producción de una clase en realidad virtual inmersiva?

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Estamos en una era digital cambiante y cada vez más demandante, los formatos tradicionales ya no son suficientes para las nuevas generaciones que están cada vez más permeados por las nuevas tecnologías, el mundo a su alrededor se mueve rápidamente y requieren nuevas formas de comunicación.

Las nuevas plataformas digitales están incorporando diversos formatos de video digital interactivos: el streaming, la realidad aumentada, el video 360°, entre otros, son los nuevos recursos digitales que transforman la visualización pasiva en toda una experiencia interactiva e inmersiva, estas tecnologías atraen a una población joven que cada vez tiene mayor dificultad de concentración, debido a la sobredosis de información que reciben permanentemente de diferentes medios.

La realidad virtual ofrece amplios recursos inmersivos e interactivos, que en la actualidad apenas se están explorando, son escasos los realizadores que realmente utilizan este recurso como medio narrativo o conceptual, en durante la investigación de este proyecto, se ha identificado que sólo en el campo de la publicidad, el microdocumental y el videoclip, se ha implementado una verdadera narrativa en el video 360° y en algunos productos cinematográficos (cortos) donde se ha explorado la puesta en escena para este

tipo de formato.

Teniendo en cuenta lo anterior, surge el interrogante sobre las posibilidades que ofrece el video 360° como medio pedagógico, como herramienta didáctica en el estudio de temáticas que pueden ser de difícil abstracción para el estudiante.

El 11 de marzo de 2020 la Organización Mundial de la Salud declaró como pandemia el virus COVID-19, alrededor del mundo se vive un periodo de cuarentena, en algunos lugares más larga que en otros, en Colombia se inicia el aislamiento preventivo obligatorio a partir del 24 de marzo, este estado de cuarentena obliga a los colegios, universidades y centros de estudio a iniciar un proceso de educación virtual, el cual se extiende por un periodo de alrededor de 2 años. Pese a los arduos intentos generados por los docentes, instituciones y el estado para abordar de manera eficaz la educación virtual, las estrategias planteadas, en su mayoría, se perciben por la población estudiantil como improvisadas y poco prácticas, esta situación pone en evidencia el déficit de información, producción y herramientas para la implementación de clases virtuales efectivas y creativas, tanto en los colegios como en las Universidades del país.

La disponibilidad de contenidos educativos interactivos, tanto offline como online, son una excelente herramienta educativa para llegar a las diferentes poblaciones y llevar la educación más allá de la infraestructura física, incluso, si a esto se le suman contenidos inmersivos e interactivos, los estudiantes tendrán diferentes formas de acercarse al conocimiento, accediendo de una forma diferente a los y grupos de estudio (Universia-es, 2019).

Organizaciones como National Geographic, la NASA, IBM entre otras han realizado producciones en video 360° con un tinte educativo, realizando visitas de inmersión, donde se conceptualizan algunos temas específicos, con mínimo nivel de interacción.

En Latinoamérica, el Tecnológico de Monterrey con su estrategia de innovación educativa ofrece recursos de aprendizaje inmersivo con formatos en realidad virtual, realidad aumentada y video 360° con mucha más profundidad y un mejor aprovechamiento de los atributos interactivos ofrecidos por la tecnología de realidad virtual.

Por su parte en Colombia, la incursión del video 360° en la educación formal es apenas incipiente, falta un largo camino por recorrer en el aprovechamiento de esta tecnología para fines educativos, es por esto que surge la necesidad de reforzar estas nuevas formas de enseñanza, crear contenidos en video 360° que optimicen el proceso cognoscitivo de los estudiantes en aquellos temas de difícil abstracción o que son inaccesibles al estudiante debido a los recursos físicos o económicos del programa o institución que los ofrece, aportando con ello a la minimización de la incidencia de los factores académicos de la deserción.

Las ventajas que ofrece la realidad virtual a la educación son tan amplias como la imaginación del creador del contenido, al implementar este tipo de experiencias en el campo educativo, los estudiantes podrán acceder al contenido temático desde sus hogares de forma online u offline, con tan solo su teléfono móvil podrán explorar múltiples temas de interés, repetir la información tantas veces deseen y enfatizar en los puntos de su agrado, todo esto con una interfaz interactiva, amigable y entretenida, lo cual genera un mayor interés en el aprendizaje del tema.

En el caso del video 360° si bien es más restrictivo al momento de generar una inmersión completa, es más accesible tanto para el espectador como para el realizador audiovisual, permite incrustar puntos interactivos y generar recorridos dinámicos y personalizados.

ESTADO DEL ARTE

Como base para dar inicio a este proyecto, es importante realizar una búsqueda y análisis de proyectos educativos existentes en video 360°, dentro de la búsqueda inicial se halló una gran cantidad de contenido etiquetado como Educación en Video 30° o realidad virtual, al ejecutar un rastreo de contenido se realizó una inspección de alrededor de 200 videos en 360°, caracterizados en la web como contenido educativo¹, de esta muestra se encontró que gran parte de este contenido llamado educativo se refería a documentales realizados en video 360°, teniendo en cuenta el documental según la definición otorgada por Grierson: "todas aquellas obras cinematográficas que utilizan material tomado de la realidad y tienen la capacidad de interpretar en términos sociales la vida de la gente tal como existe en la realidad" (Cita en Barroso, 2009, p. 14).

Muchos de estos cortos documentales son desarrollados por empresas como UNICEF, National Geographic, New York Times, BBC, OpenLearn from The Open University, entre otras productoras, en general presentan videos con planos fijos desde trípode y con dron, con transiciones de imagen y una voz en off que narra el contenido del documental. En la otra parte del contenido de la muestra, se identificaron dos tipos de videos "educativos" los cuales se denominaron como Presenciales y Descriptivos.

Los Presenciales son aquellos dónde se sitúa la cámara 360° al interior de un aula de clase o un espacio educativo y se lleva a cabo una clase alrededor de la cámara, esto da la sensación al espectador de estar en el lugar de la clase, con la facultad de ver a sus compañeros o seguir al docente por el espacio, esta propuesta no tiene ningún grado de interacción entre el espectador y

¹ Como muestra consultar: https://www.youtube.com/channel/UCzhIRzWVoFXM-Hdf5PUVJ_g/playlists

el contenido, no hace uso de las herramientas que permite la creación audiovisual en cuanto al montaje y tampoco aprovecha el recurso del video 360° ya que el objeto de estudio siempre estaba ubicado en el mismo ángulo, el resto del espacio fue subutilizado.

Los descriptivos: son utilizados por empresas, instituciones educativas y entes gubernamentales, permiten hacer un recorrido virtual por lugares de difícil acceso, como fábricas, montañas, lugares con altos grados de contaminación química. En estos se presenta al usuario procesos de manufactura, cosechado, industrialización entre otros muchos, que de manera presencial no son posibles de acceder o requieren de altos costos, tanto para el usuario como para la entidad. En este caso el recurso es bien empleado al permitir llegar a estos sitios a mayor cantidad de personas, a presentar espacios sin la interrupción de las visitas constantes o a enseñar procesos a estudiantes que no tienen cómo acceder a ese tipo de maquinaria o materiales, como podemos ver en el video de la NASA²

En otro tipo de contenido similar, se utilizan las transiciones de imagen, además de recorridos de cámara, acercamientos y demás que permiten una buena sensación de inmersión, aun así, no cuentan con ningún tipo de interacción para el usuario.

Alrededor del mundo existen actualmente grandes iniciativas educativas que implementan la tecnología 360° para diferentes aplicaciones dentro de su alternativa educativa, desde recorridos virtuales, inducción de ingreso al campus o a la carrera, material de estudio para algunas clases e incluso clases completas en video 360° para temas con particularidades que dificultan su aprendizaje, principalmente debido a la restricción en el desplazamiento físico al lugar de estudio.

² Video Youtube. <https://youtu.be/ZSXnw-fJbGk> (NASA Jet Propulsion Laboratory, 2018)

Esta tecnología ha sido de gran ayuda para dar el siguiente paso en la educación a distancia, facilitando el acceso a la información a cualquier persona con acceso a una red de internet desde cualquier lugar del mundo. Como referentes del uso del video 360° en la educación se realizó un acercamiento a los siguientes casos: **La Universidad De Carolina Del Norte, El Tecnológico De Monterrey, Ingeni@ Universidad de Antioquia.**

CASO 1: La Universidad De California del Norte

La universidad de Carolina del Norte, según informa en su [sitio web](#) consiste en un sistema que reúne todas las instituciones educativas públicas del estado, son un compendio de 17 universidades, la universidad estatal de campus múltiples abarca 16 universidades así como la escuela de Ciencias y Matemáticas de Carolina del Norte, con más de 200 programas académicos y un promedio de 250 mil estudiantes y 55 mil graduados por año, ese sistema de Universidades pretende fortalecer la sus instituciones y mejorar los resultados de los estudiantes, además de ampliar el acceso a títulos asequibles de alta calidad.

Este sistema de universidades atiende población de diferentes puntos geográficos del estado e incluso del país, es por ello que, como alternativa para dar a conocer sus 17 campus, hace uso del video 360° lo cual permite a sus alumnos actuales y potenciales conocer no solo las instalaciones, sino recibir una pequeña inducción durante el recorrido en video 360°

<https://www.northcarolina.edu/Our-17-Campuses/Virtual-Reality-Campus-Tours>



GearUp NC Virtual Tours

Recorrido virtual Universidad de Carolina del Norte

VIRTUAL REALITY CAMPUS TOURS

Take a 360-degree tour of each of our 16 universities, either on your desktop, laptop, phone, or VR headset.

All videos on this page are also available for viewing in virtual reality through the GEAR UP NC VR app.

There is no charge for downloading or using the app, which is available in the Apple and Google stores. The GEAR UP NC VR app is the first of its kind, and the largest VR project for social good to date. This marks the first time a university system has used the technology across all of its institutions.

The GEAR UP VR app can be downloaded from the iTunes store at <https://itunes.apple.com/us/app/gear-up-vr/id1390999670?mt=8> or from the Google Play store at https://play.google.com/store/apps/details?id=com.askmedia.gearup&hl=en_IN

It can also be found in the Apple App store or the Google Play store by searching for GEAR UP VR.

- | | | | |
|--|---|---|--|
|  APPALACHIAN STATE UNIVERSITY |  EAST CAROLINA UNIVERSITY |  ELIZABETH CITY STATE UNIVERSITY |  FAYETTEVILLE STATE UNIVERSITY |
|  N.C. A&T UNIVERSITY |  NC STATE UNIVERSITY |  NORTH CAROLINA CENTRAL UNIVERSITY |  UNC-CHAPEL HILL |
|  UNC ASHEVILLE |  UNC CHARLOTTE |  UNC GREENSBORO |  UNC PEMBROKE |
|  UNC WILMINGTON |  UNIVERSITY OF NORTH CAROLINA SCHOOL OF THE ARTS |  WESTERN CAROLINA UNIVERSITY |  WINSTON-SALEM STATE UNIVERSITY |

ANÁLISIS DEL PRODUCTO AUDIOVISUAL	
CONCEPTUAL	Se trata de un recorrido virtual por los diferentes escenarios del campus universitario en el cuál se presentan los logros de la sede descrita, los espacios característicos, las actividades académicas y extracurriculares representativas y la comunidad universitaria aprovechando dichos espacios.
TÉCNICO	El video está grabado desde un punto fijo, no genera movimiento, la inducción se hace a través de una voz en off, el cambio de escenario se realiza mediante transiciones de video. El video esta soportado en la plataforma de Vimeo.
FUNCIONAL	El video permite a la comunidad universitaria, activa y potencial, conocer los diferentes campus que componen el sistema de universidades de Carolina del norte, además de recibir una reseña de cada una de las sedes y sus principales atractivos y logros.
OBSERVACIÓN	Cómo video informativo cumple con sus funciones, además la implementación de la tecnología 360° hace mas agradable e inmersiva la visita, las transiciones del video hacen que el espectador no logre sumergirse en la experiencia, además porque pasan muy rápido como para poder explorar el espacio. El hacer la grabación desde un punto fijo da estabilidad a la imagen pero restan un poco a la inmersión, el video no tiene ningún tipo de interactividad.

Otra aplicación que se da del video 360° en la Universidad de California del norte y que es la que más compete a este proyecto es el implementado por la Educación a Distancia y Tecnología de Aprendizaje (DELTA) en la Universidad Estatal, dónde se utiliza la realidad virtual en el área de Biología: Ecología, Evolución y Biodiversidad (BIO 181) para desarrollar salidas de campo interactivas, ofreciendo a los estudiantes experiencias en diversos ecosistemas donde pueden observar organismos en su hábitat natural. Esta herramienta es ofrecida a los estudiantes en entornos de aula en línea, mixtos y presenciales.

En este caso los vídeos realizan diversos recorridos por estos entornos ecológicos, tienen algunos puntos de interacción ubicados en troncos, agujeros o arroyos los cuales les permiten ver videos, fotos y así obtener mayor información sobre los organismos que habitan en estos hábitats.

Análisis del Producto Audiovisual	
PRODUCTO	Salida de campo Virtual
CONCEPTUAL	En el marco de las clases de Biología, se realizan viajes de campo interactivos de reconocimiento e investigación de organismos en su entorno natural
TÉCNICO	Grabado con cámara fija, cada nodo de ubicación cuenta con puntos interactivos que despliegan fotografías e infografías sobre el punto seleccionado. Video realizado y publicado en la plataforma de Viar360
FUNCIONAL	El video conduce a los alumnos a experimentar en diversos ecosistemas en Carolina del Norte, esto les permite encontrar y observar los organismos directamente en sus habitats.
OBSERVACIÓN	Es una muy buena herramienta de reconocimiento de los ecosistemas, los puntos de interacción logran una profundización en temas de interés de cada usuario, la cámara fija da estabilidad sin embargo restringe el reconocimiento de los espacios y resta sensación de inmersión. Lastimosamente el video en sí no está disponible para el público externo a la universidad, este análisis se hace basado en descripciones del video realizadas por la empresa productora en un estudio de caso.

Como último ejemplo de análisis de la Universidad de Carolina del Norte, abordaremos una serie de videos 360° dónde se les enseña a los administradores de predios en Carolina del Norte, como realizar incendios controlados dentro de sus predios. En Carolina del Norte es habitual realizar este tipo de incendios ya que la flora que allí crece puede ser muy invasiva y propensa a los incendios debido a las altas temperaturas que se presentan, por esto es importante mantener el equilibrio de los ecosistemas controlando el crecimiento de algunas especies de pinos y evitando grandes incendios forestales.

<https://littlstar.com/nc-state-efire>

Análisis del Producto Audiovisual	
PRODUCTO	Aprendiendo sobre incendios
CONCEPTUAL	Enseña todo lo que se debe saber acerca de los incendios controlados.
TÉCNICO	Grabado con cámara fija, en plano secuencia, con un personaje principal que brinda la información, el armado del video en post producción no está completo por lo que quedan espacios de visión en negro. El video está publicado en la plataforma de littlstar
FUNCIONAL	La serie de videos va llevando al usuario en diferentes escenarios mientras va mostrando las características de los mismos, da una inducción sobre los factores a tener en cuenta en el momento de realizar un incendio controlado, las precauciones, medios a utilizar, riesgos y resultados. Al ser virtual, el usuario aprende lo requerido sin exponerse al fuego real.
OBSERVACIÓN	El personaje principal que aparece en el video es quien describe el espacio y da las instrucciones a seguir, esta persona interactúa en el espacio haciendo demostraciones y ejemplificando lo que va instruyendo, sin embargo la cámara fija impide acercarse a los objetos de observación, no hay dinamismo en los videos, el guion no está pensado para 360° por lo que la información relevante se mantiene en el mismo angulo de visión, se evidencia el crew de producción y los cortes de empate del video lo que impide totalmente la sensación de inmersión y tampoco tiene ningún tipo de interactividad.

CASO 2: TECNOLÓGICO DE MONTERREY

El tecnológico de monterrey ha sido pionero en la comprensión y entendimiento de los tipos de innovación educativa contemplando diversos aspectos: tecnología, didáctica, pedagogía, procesos y personas, además, ha considerado cómo es que el tipo de innovación pudiera afectar el acceso a la educación, los planes de implementación, la práctica educativa y la experiencia del usuario final, que en la mayoría de los casos son los estudiantes (Tecnológico de Monterrey, s. f.).

En 2017 para el Congreso Internacional de Innovación e Investigación Educativa se inaugura MOSTLA Tecnologías educativas emergentes “un espacio de aprendizaje experiencial donde profesores y alumnos pueden conocer e interactuar con las tecnologías que están causando disrupción y utilizarlas para innovar en su disciplina”, este espacio ofrece recorridos dónde profesores y estudiantes pueden interactuar con las tecnologías emergentes, consultoría en casos de querer implementar estas tecnologías en nuevos proyectos y préstamo de equipos y reservas en zonas VR.

El laboratorio de tecnologías emergentes apoya constantemente la iniciativa de innovación educativa generando contenidos tanto institucionales como educativos para las diversas asignaturas, de igual forma ofrecen el servicio de asesoría y diseño de clases virtuales para aquellos docentes que deseen implementar estas tecnologías dentro de su plan de trabajo.

El TECMEX cuenta con personal experto en diseño y tecnología, alrededor de 500 profesores capacitados en el uso de la realidad virtual y los recursos tecnológicos necesarios para generar y desarrollar experiencias de aprendizaje innovadoras, a través de cursos, recursos y modelos.

Dentro de su oferta cuentan con clases virtuales en video 360° y simulación digital, en ambos casos con el uso de los visores el estudiante puede manipular objetos, interactuar con el escenario, consolidar conocimientos y competencias propias de una disciplina. Estos recursos permiten ofrecer una experiencia individual o colaborativa. Dentro de la oferta de cursos en video 360° se encuentran contenidos de las áreas de Medicina, Artes, ciencias e ingeniería, laboratorios de Química, negocios, ciencias sociales, entre otros.

El siguiente análisis está basado en los videos promocionales del laboratorio de tecnologías emergentes y en la experiencia vivida por una de las estudiantes del Tecnológico de Monterrey, Diana Rábago, ya que el contenido de las clases sólo está autorizado para estudiantes y personal del Tecnológico de Monterrey.

<https://innovacioneducativa.tec.mx/recursos/recursos-de-aprendizaje-inmersivo/video-360/>

Análisis del Producto Audiovisual	
PRODUCTO	Clase de Morfofisiología - Medicina
CONCEPTUAL	Interacción del estudiante con una imagen tridimensional del cuerpo humano que le permite distinguir las partes del organismo en tamaño real, modificar su estructura, cambiar de posición los elementos del cuerpo etc.
TÉCNICO	Realizado con video 360°, modelado 3D y animación, al ser un escenario digital el espectador puede moverse alrededor de los objetos recreados e interactuar con ellos por medio del mando o controlador VR. Recreación de escenarios. El video esta publicado en la plataforma del Tec.
FUNCIONAL	La experiencia más que un video es una real inmersión en un escenario digital que permite al estudiante interactuar de multiples formas con el organismo, tiene a su disposición una serie de tareas o desafíos en los cuales debe ubicar piezas (músculos, nervios, etc) en un cuerpo humano de tamaño real, además de un tablero con información clave para el desarrollo de la actividad.
OBSERVACIÓN	En esta experiencia se explota a cabalidad las características de la realidad virtual, genera una verdadera inmersión del espectador y una constante interacción entre este y el escenario que lo rodea. Afina las competencias y conocimientos en la disciplina a estudiar permitiendo un acercamiento que en la realidad sería casi imposible de replicar para todos los estudiantes.

Análisis del Producto Audiovisual	
PRODUCTO	Centro Eugenio Garza Sada
CONCEPTUAL	Visita guiada al interior de la casa museo <i>Centro Eugenio Garza Sada</i> con información de cada espacio y objetos allí visualizados
TÉCNICO	Montaje fotografico en 360° con animación e infográficos, links y botones de desplazamiento. Cámara en punto fijo, inmersión en escenario. La experiencia está publicada en la plataforma del Tec.
FUNCIONAL	La visita guiada inicia desde la fachada del centro y de ahí permite al espectador navegar por todos los espacios internos de acuerdo a su gusto o necesidad, el desplazamiento se realiza por medio de puntos de interacción ubicados en el lobby del edificio, donde se selecciona el espacio que se desea visitar, una vez allí se encuentran puntos interactivos que al ser desplegados revelan información de interés, fotos o vinculos con material adicional relacionado al objeto de interacción.
OBSERVACIÓN	Esta experiencia permite una sensación de inmersión muy positiva, además de que su nivel de interacción permite una amplia variedad de recorridos por el interior del espacio. Sitúa al espectador en el espacio real y le permite navegar por el según su elección, recibiendo la información que gusta en el momento que lo prefiere.

[Video 360° como parte de una estrategia de aprendizaje](#) (tráiler promocional).

El Tecnológico de Monterrey ofrece diferentes tipos de clases en realidad virtual, tanto en video 360° cómo en modelado digital, en ambos casos creando interacciones por medio de puntos de contacto con diferentes grados de interactividad y aplicación, sea por touch o manipulación de objetos desde el controlador VR.

Ofrece también experiencias colectivas con escenarios digitales compuestos por avatares, como salas de reuniones, auditorios, aulas de clase, etc. Donde los participantes pueden interactuar en tiempo real entre ellos por medio de voz y algunos movimientos simples.

<https://youtu.be/GbfQ043DEVE>



Realidad virtual Colaborativa Tecnológico de Monterrey

CASO 3: INGENI@ UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA.

Según su página web, “Ingeni@ es la unidad del Departamento de Recursos de Apoyo e Informática DRAI de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia ... Proveen soluciones TIC a empresas, organizaciones del sector público, el sector académico y demás unidades productivas de la sociedad que busquen innovar y sumarse a la transformación en la que se accede al aprendizaje. La educación virtual es transversal a nuestro quehacer, y a través de la capacitación, la creación, el acompañamiento y el soporte brindamos las herramientas necesarias para que las personas se empoderen de sus procesos de aprendizaje.”

En la conferencia *Educación virtual: el desafío de la revolución educativa* precedida por el profesor Guillermo Ospina, director de proyectos especiales de la Unidad Ingeni@ UdeA, se presenta la iniciativa de educación virtual ofertada por la Universidad de Antioquia por medio

del programa ingeni@.

El proyecto de educación virtual ingeni@ inicia su etapa de diseño en 2002 y para 2005 lanza la primera oferta de educación virtual para el programa de ingeniería en telecomunicaciones, con el tiempo fue ampliando el portafolio, en la actualidad cuenta con este tipo de oferta virtual también para las ingenierías en sistemas, industrial y ambiental, además de varias especializaciones, diplomados y maestrías de la facultad.

El plus de la educación virtual ofertada por este programa consiste en las diversas alternativas que manejan para todo tipo de público, entendiendo que el 63% de estudiantes de instituciones públicas no cuentan con conectividad estable y permanente a internet, incluyendo en su metodología implementos propicios para la educación virtual offline.

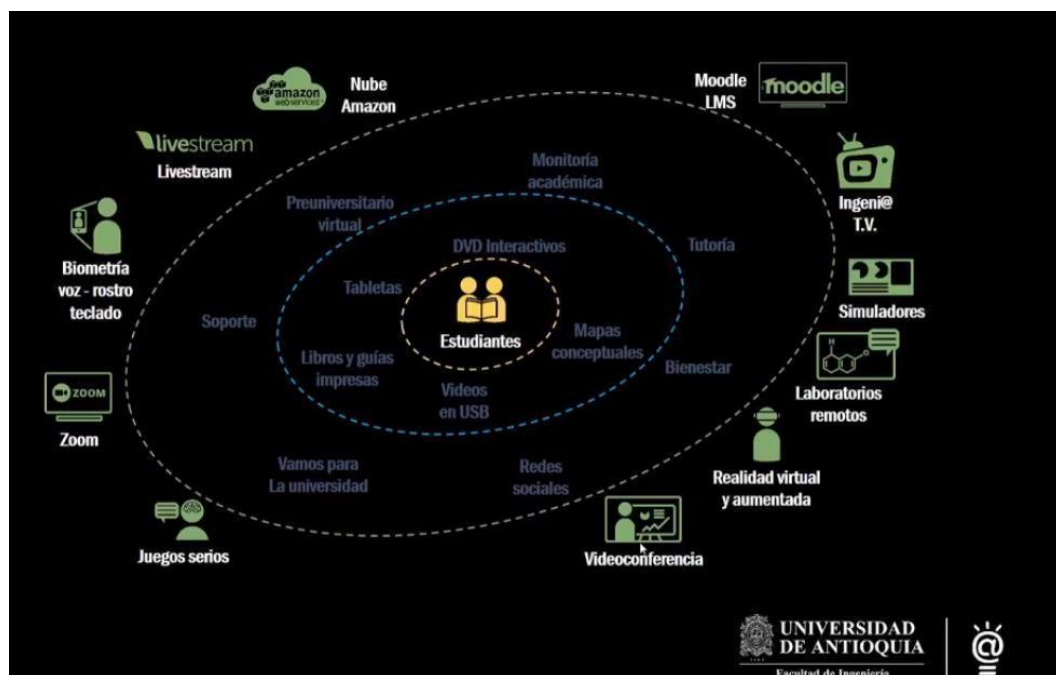
Dentro de la metodología de clases virtuales ofertada por el programa de educación virtual, se tienen destacan los siguientes recursos:

- ✓ Video conferencias masivas.
- ✓ El programa de realidad virtual y aumentada.
- ✓ Laboratorios remotos.
- ✓ Biometría de identificación para las actividades evaluativas.
- ✓ Simuladores.
- ✓ Programas educativos de televisión.

Actualmente el programa de proyectos especiales, bajo la dirección del profesor Guillermo Ospina, está implementando una estrategia de educación virtual que pretende disminuir la deserción universitaria por factores académicos, producida a su vez por la deficiencia en la educación secundaria en el país, el proyecto llamado *Vamos para la UdeA* o *Semestre 0* ha

impactado 111 municipios en 368 instituciones educativas, el objetivo es preparar a los estudiantes de los niveles 10 y 11 en las disciplinas de español y literatura, inglés, matemática y física, además de informática y programación (opcional) por medio de clases virtuales y con el apoyo de un equipo humano de trabajo que acompañe los procesos de aprendizaje.

El modelo de trabajo que utiliza este proyecto comprende la siguiente ruta:



(Ospina, 2020)

Como eje central está el alumno, a este se le facilitan las herramientas de estudio necesarias para el aprendizaje virtual de los temas requeridos, teniendo en cuenta que gran parte de la población no tiene una buena conectividad, los contenidos de estudio se ofrecen de forma digital offline, con DVD interactivos, Tabletas, Videos en USB, libros y guías impresas, Mapas conceptuales. El uso de estos recursos va acompañado de un equipo de profesionales quienes apoyan cada proceso en la ruta de estudio de los alumnos, entre ellos están psicólogos y

pedagogos de la unidad de Bienestar de la Universidad de Antioquia, monitores y tutores, equipo de soporte tecnológico, el acceso al preuniversitario virtual y las redes sociales.

El tercer círculo de trabajo incluye algunos elementos aplicables a toda la población como videoconferencias pre-grabadas y transmisión televisiva de contenidos educativos, para aquellas instituciones que cuentan con la conectividad a internet, se ofrecen además las videoconferencias masivas en vivo, las clases en realidad virtual y aumentada, acceso a los laboratorios de forma remota para estimular la práctica académica, conferencias por live stream y Juegos interactivos como método de aprendizaje alternativo.

Este proyecto además ofrece a los docentes constantes capacitaciones sobre cómo enseñar en la virtualidad, también tienen tutorías virtuales y se les entrega material de estudio. Como resultado los jóvenes que participan de este proyecto al ingresar a la Universidad de Antioquia pueden homologar los conocimientos adquiridos durante el semestre 0 para tener la posibilidad de ser promovido inmediatamente al segundo semestre de la carrera elegida, siempre que estos conocimientos se apliquen para el programa académico que ingresó.

Como ya mencionamos, dentro de la oferta para educación virtual se incluye el programa de **realidad virtual y aumentada**, el profesor Guillermo en la conferencia *Educación virtual: el desafío de la revolución educativa* realizada para Mova Medellín el 01 de abril del 2020, indica que este programa permite por medio de las gafas de VR entrar en un escenario 3D y recorrer el interior de una célula o conocer cómo funciona internamente un proceso químico, de nano electrónica, nano computación, etc. También está la posibilidad de realizar un recorrido aéreo por la Universidad de Antioquia en el que el estudiante podrá familiarizarse con el campus y conocer la ubicación de las diferentes facultades.

Durante la investigación de este caso de estudio se intentó en innumerables ocasiones contactar al profesor Guillermo Ospina, sin ningún resultado, se conversó con varias de las personas cercanas a su trabajo o involucradas en el proyecto ingeni@ y proyectos especiales, desde la secretaria del Profesor, los monitores y la docente orientadora, pero en cada caso informaron que el único que tiene información sobre los desarrollos en VR es el profesor Guillermo Ospina, por tal motivo no se obtuvo un producto audiovisual para realizar el análisis de caso.

MARCO TEÓRICO

La vista llega antes que las palabras... La vista es la que establece nuestro lugar en el mundo circundante...luego explicamos ese mundo con palabras -

John Berger

En la década de 1930, Stanley G en su libro *Pygmalion 's Spectacles*, formula la idea de un par de gafas que permiten al usuario experimentar un mundo ficticio a través de la holografía, el olfato, el gusto y el tacto. Esta puede, tal vez, ser la primera historia de ciencia ficción en presentar un mundo virtual que era percibido a través de unos anteojos especiales y al mismo tiempo la primera vez en plantearse al mundo la idea de realidad virtual.

Esta tecnología que parecía solo una fantasía de ciencia ficción, fue tomando forma con el paso de los años, desde entonces se crearon varios dispositivos que pretendían emular, en alguna medida, las características de “Las gafas del Pigmalión”, estos son los más aproximados a lo que conocemos hoy como VR:



HEADSIGHT

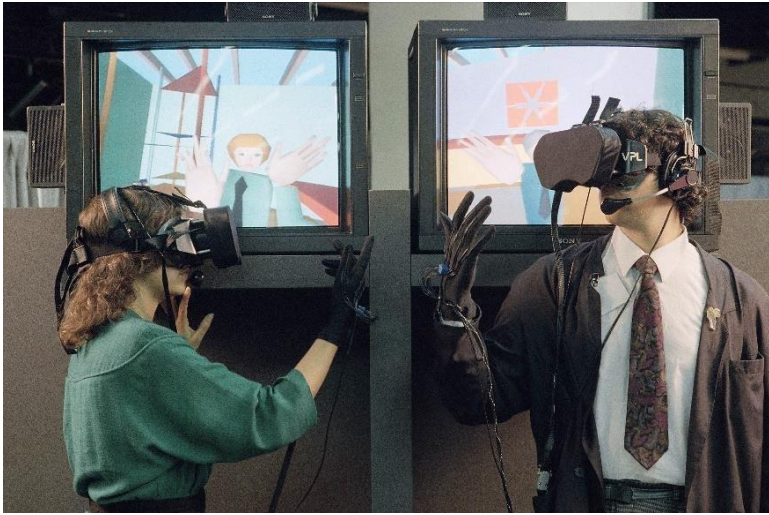
En 1961 la compañía Philco Corporation construye el “headsight” un dispositivo de pantalla de montaje en cabeza, (HDM, por sus siglas en Inglés) el cual iba conectado a un circuito cerrado de T.V. y cuyo objetivo era el de entrenar personal militar en habilidades como conducción de aeronaves y submarinos o pruebas químicas. (Comeau & Bryan, 1961)



EL SENSORAMA

Para 1962 Morton Heilig patentó “El Sensorama” la primera máquina de inmersión sensorial, una cabina que transmitía una película tridimensional con estímulos visuales, sonidos, olores, vibraciones y otras sensaciones como viento, algo similar a lo que vemos hoy en los Cines 4D con tecnología de la época. (Heilig, 1962).

Durante 1970 y principios de 1980 estos proyectos se enfocaron principalmente en el entrenamiento de grupos especiales como militares y personal de la NASA a través de simulaciones, la población civil poco conocía de esta nueva tecnología, fue en 1987 con el lanzamiento de la película Star Trek: la nueva generación, donde se presentó el modelo de realidad virtual presentado en la Holocubierta que aparece en el episodio “Encuentro en Farpoint”, para entonces el concepto de realidad virtual apenas se estaba construyendo, fue Jaron Lanier (escritor, informático y músico) que en 1989 hace popular el término de Realidad Virtual. Después de salir de Atari en 1985, Lanier funda la empresa VPL Research (Virtual Programming Languages) con la que creó algunos de los primeros sistemas de Realidad Virtual y fue pionero en la venta de lentes y guantes para VR (realidad virtual, siglas en inglés) a los que se refería como prendas computarizadas.



Imágenes de referencia

Lanier (1988) en una entrevista para la Revista Whole Earth define la Realidad Virtual como

“una tecnología que utiliza prendas computarizadas para sintetizar la realidad compartida. Recrea nuestra relación con el mundo físico en un nuevo plano, ni más ni menos. No afecta al mundo subjetivo; no tiene nada que ver directamente con lo que está pasando dentro de tu cerebro. Sólo tiene que ver con lo que perciben tus órganos de los sentidos”.

Aun con los múltiples estudios en el tema, prototipos e intentos por diseñar nuevos dispositivos que permitieran la creación de mundos virtuales inmersivos, esta tecnología tenía altos costos de fabricación y desarrollo, tanto del software como del hardware requerido, por lo que su impacto no alcanzó la magnitud esperada, por otra parte, para 1990 recién se estaba lanzando la propuesta de la World Wide Web, que es uno de los principales aliados de la VR en el presente.

En el 2014 se marca el inicio fuerte de la realidad virtual, con la compra de la compañía Oculus por parte de Facebook, el lanzamiento de “Morpheus” un casco de realidad virtual

diseñado para la consola PS4 por Sony y el proyecto “Cardboard” de Google, con el que el usuario puede construir él mismo un visor de realidad virtual para su Smartphone.

Este último generó un gran interés en la realidad virtual ya que los usuarios podían acceder a la experiencia audiovisual inmersiva a un muy bajo costo, cada vez más población se interesaba en acercarse a esta nueva tecnología y experimentar la llamada Realidad virtual.

Según el estudio *Can not Stop, Will not Stop: The 2016 Mobile and VR Games Year in Review* (Unity Games, 2017) “solo durante 2016 más de 6,3 millones de visores de VR fueron vendidos en el mundo y se espera que la industria de la realidad virtual llegue a suponer un mercado de más 40.000 millones de dólares en el año 2020”.

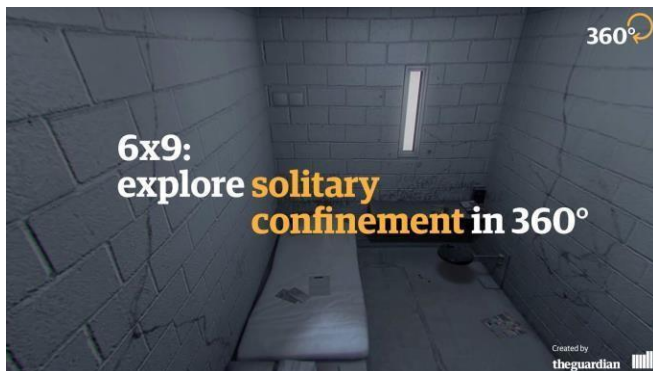
El principal medio de experimentación de la tecnología VR se presentó en el campo de los videojuegos, en entornos plenamente digitales que permitirían al jugador asumir el rol de su personaje y enfrentarse al mundo virtual de su Video Juego.

Empresas del calibre de Facebook, HTC, PlayStation, Samsung y Google empezaron a invertir grandes cantidades de dinero en esta tecnología que prometía ser un boom incontenible, jamás en la historia un medio había afrontado una distribución y circulación tan rápida, tanto de contenido como de la tecnología vinculada a este formato y que además hubiese tenido un impacto global tan grande, este fenómeno se presenta debido a la influencia del internet, de los reproductores como Youtube y Vimeo que permiten el soporte de esta tecnología, pero también la gran variedad de costos de los dispositivos involucrados como las cámaras 360° y los Smartphones, estas condiciones hacen del consumidor un prosumidor de contenido, que por lo general fue educado con internet y videojuegos, están acostumbrados a interactuar con los contenidos de forma activa, haciendo de estas interacciones parte fundamental de la experiencia.

(Sora, 2017)

El inicio del formato de VR es muy similar al nacimiento del cine, en cuánto a que primero aparece el dispositivo tecnológico, y quien posea los medios para obtenerlo le da el uso que mejor considere, sin un análisis del lenguaje propio del instrumento o las narrativas a utilizar.

En el caso del VR, el despliegue de los dispositivos tecnológicos y el afán del productor por ser el primero en experimentar el recurso, ocasionó un desborde de contenido sin lenguaje propio de este audiovisual inmersivo, como muestra de eso, se observa en las producciones de 2016 y 2017 un factor común en las producciones de VR y es la filmación de lugares como cárceles y campos de refugiados, como forma de dar acceso a lugares inaccesibles, producciones como [After Solitary 360°](#) realizado por *The Guardian* ponen al espectador en la situación de los presos en estado de confinamiento, buscando generar además un estado de empatía, en este tipo de producciones, se sitúa al espectador en el espacio y se acompaña de una narración del Exconvicto que dirige la navegación en el espacio, sin embargo, no hay una interacción entre el espectador y el contenido.



Nota: Captura de pantalla del video 6x9: a virtual experience of solitary confinement – 360 video

El mismo formato se utiliza en el caso de la visita a campos de refugiados, el espectador se sitúa

en la locación, sin ningún tipo de interacción real durante la experiencia.

La diversificación del uso de este formato en áreas como el periodismo, el cine documental, la educación, entre otros, hace evidente que el audiovisual inmersivo no se define por el uso de la tecnología VR sino por su contenido, así lo afirma Murray (1999) “el foco de la VR no está en el frame, en la cámara, sino en la visión del espectador dentro de la escena”. Sin embargo, pretender tratar el audiovisual inmersivo con el mismo lenguaje y narrativa del cine tradicional se convierte en un desacierto necesario para los realizadores, necesario en la medida que las nuevas narrativas deben tener un punto de partida, así como en los inicios del cine narrativo se intentó llevar el lenguaje del teatro a la pantalla y posteriormente se fue creando su propio lenguaje, el mismo camino deberá recorrer el audiovisual inmersivo.

En el libro *Del Bidente A La Realidad Virtual*, Gubern (1996) hace una distinción entre la imagen icónica como escena de representación mimética y la imagen laberinto conceptual y simbólico, aduce, que en la realidad virtual prioriza el espectáculo sobre la imagen, dejando de lado la imagen laberinto en su afán de perfeccionar el hiperrealismo de la réplica icónica.

También afirma que a diferencia de la imagen tradicional donde es el autor quien le da su significado, en la VR, la interpretación de esta depende directamente del usuario, ya que, al omitir el público unificado, cada usuario tendrá una experiencia personal y diferente y por ende el significado de la imagen siempre será diferente para cada persona.

A su vez, Gubern nos advierte con cautela que la actual cultura hipericónica impone una “abrumadora colonización técnica, industrial e imaginística del planeta. No se es libre cuando se vive en el interior de un sueño ajeno y no se es consciente de ello” (p. 179)

¿Entonces, es la VR solo una representación icónica de la realidad? Janet Murray tiene una

perspectiva un tanto distinta con respecto a Gubern, viendo el VR como un “nuevo escenario para el teatro participativo” en el que “los usuarios aprenden a ser actores: a representar emociones auténticas que sabemos que no son reales” (1999, p. 138) para Murray el sistema de VR es un sistema caleidoscópico en el que los usuarios pueden crear indeterminadas combinaciones de elementos, conservando siempre un conjunto narrativo consentido por el realizador. Claro está que las apreciaciones de Murray van de la mano con una VR interactiva aplicada principalmente en los videojuegos de la época, este recurso de interacción es precisamente el que está poco explorado en las otras vertientes narrativas del audiovisual inmersivo.

Es claro que a pesar del gran auge que ha tenido la tecnología de VR el formato audiovisual inmersivo está en proceso de invención, de encontrar un lenguaje propio, ajeno a lo que conocemos del cine, del teatro y demás manifestaciones artísticas, se hace necesario pensar nuevas formas de dialéctica para crear una verdadera inmersión interactiva sin perder el hilo discursivo.

1. Tipos de Realidad Virtual

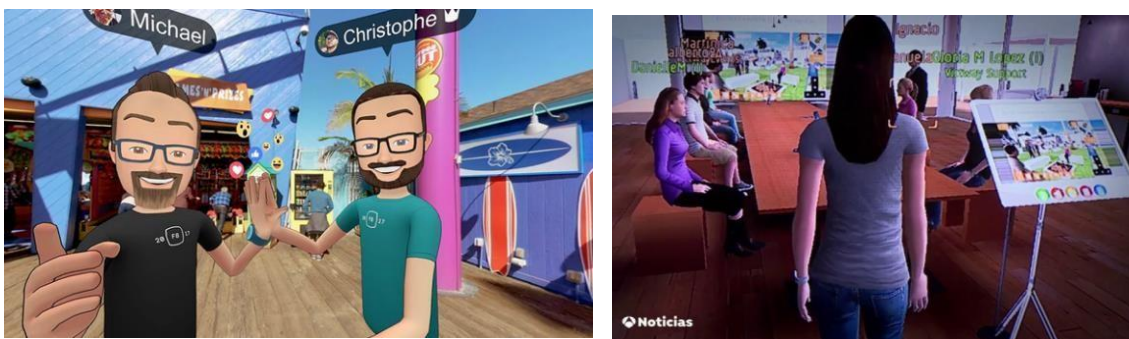
Para hablar de tipos de narrativa y formas de producción es necesario tener en cuenta que la VR se divide en 3 ramas de acuerdo con la forma de creación de contenidos, en la conferencia “Virtually There. Documentary Meets Virtual Reality” (MIT Open Documentary Lab, 2016) se definen estas 3 ramas así:

1 Video 360°, 2 captura en 3D, 3 imágenes generadas por computadora, para el proyecto Educación Virtual en 360° - revelado fotográfico análogo, se emplea el recurso del vídeo 360° del cual se hablará más adelante, a continuación, haremos una breve descripción de los otros 2 tipos de realidad virtual.

1.1 Captura en 3D: Es un proceso de modelado digital en 3D de un espacio o escenario en el cual el espectador podrá recorrer, navegar e interactuar con el escenario, de acuerdo al caso, es ampliamente utilizada en los videojuegos permitiendo al usuario un desplazamiento libre por el espacio con una visión en primera persona. Esta técnica requiere un artista 3D, aunque también se pueden utilizar las plataformas de edición 3d como Gravity Sketch, Sculpttr, Oculus Go, entre otras que son aplicaciones de modelado 3d para Oculus Rift principalmente, para esto se requieren los controladores VR.



Imágenes de referencia



Imágenes de referencia

1.2 Imágenes generadas por Computadora: Consiste en la creación de escenarios digitales por computadora en los que el espectador puede moverse utilizando un Avatar de sí mismo, por lo general estos Avatar son prediseñados, con algunas opciones de personalización, en este tipo de

contenidos es posible enlazar varios usuarios en un mismo escenario, permitiendo la interacción entre ellos por medio de voz o texto, siempre que tengan conectividad a internet.

2. VIDEO 360°

Es creado a partir de imágenes reales grabadas en formato 360° y con un punto de vista itinerante que sitúa al espectador en el centro de un escenario esférico que controla cuando gira la cabeza, con la misma facilidad que lo haría en un entorno real... A diferencia de otras maneras convencionales de contar, esta nueva modalidad genera en el espectador la sensación de encontrarse realmente presente en una realidad que está siendo sólo representada, lo que favorece una comprensión más significativa de ella (Benitez & Herrera, 2018).

En este formato de realidad virtual las imágenes pueden ser grabadas por una cámara de video o fotográfica en 360°, estas crean un escenario esférico que elimina la restricción de un encuadre o plano tradicional, de esta forma el espectador obtiene una mayor inmersión en la narración con "la sensación de estar envuelto por la representación y de poder desplazarse por ella" (Domínguez, 2013b: 105).

Lograr ese nivel de inmersión requiere el uso de un sistema de visualización estereoscópico, este puede ser materializado en gafas de realidad virtual como las Oculus Rift, Samsung Gear, etc, o también por medio del Smartphone y unas Google CardBoard u otro dispositivo que cuente con dos lentes estereoscópicas, "A pesar de este sustrato tecnológico, los contenidos se pueden visualizar también sin estos sistemas, accediendo al contenido simplemente desde la pantalla del móvil, tableta o navegador web. Domínguez se refiere a este tipo de consumo como semi-inmersivo ya que la pantalla constituye un marco físico que actúa como barrera entre los dos mundos". (Domínguez, 2013b: 105) En aplicaciones como videojuegos, simuladores o algunos medios educativos pueden ser necesarios otros accesorios, como controladores VR, guantes hápticos y/o plataformas (físicas) para realidad virtual.

Con el fin de dar un mayor aprovechamiento a los recursos que ofrece la realidad virtual, en el video 360° se pueden integrar funciones interactivas por medio de links o puntos de acceso a nuevos contenidos que a su vez han sido grabados bajo la misma técnica de video o fotografía 360°, estos puntos de acceso pueden estar fijos en la imagen pregrabada o insertarse de manera artificial con animaciones o texto flotante.

En cuanto a la experiencia inmersiva del usuario, esta va dirigida por el realizador, de acuerdo con la intención narrativa de la experiencia, puede ser un recorrido por el escenario, durante el cual el espectador no tiene oportunidad de desviarse, pero sí cuenta con la alternativa de observar todo lo que sucede a su alrededor en los 360°, esto se logra realizando el recorrido que deseamos que siga el espectador, grabando con la cámara 360°. La otra alternativa es situar al usuario en el espacio desde un punto fijo, sin posibilidad de acercarse a algún objeto o desplazarse por el escenario, para esto se requiere posicionar la cámara en el punto elegido y realizar la grabación o fotografiado de la locación y esta será la vista permanente del usuario. En ambos casos los puntos de interacción son los que permiten que la experiencia sea más atractiva y completa ya que despliega múltiples posibilidades de navegación para el usuario, cabe resaltar que el proceso de producción de los videos, la coreografía que se debe realizar para la grabación de los espacios, la narrativa a utilizar y el lenguaje propio del audiovisual inmersivo han de planearse durante la pre producción del rodaje, para lograr el producto deseado.

2.1 Sonido para Video 360°

El sonido cumple un papel fundamental para que la experiencia sea realmente inmersiva y completa, para conseguir un sonido inmersivo en el video 360° existen múltiples técnicas tanto de producción como de post producción, tanto así que el estudio del sonido para 360° es tan vasto que puede ser tema de estudio para una tesis completa; aun así, como es importante tenerlo presente en el momento de la producción del video 360°, en este apartado mencionaremos algunos formatos, programas y técnicas que se pueden utilizar para conseguir un sonido inmersivo envolvente.

En la actualidad existen cámaras 360° que incluyen la grabación de sonido omnidireccional, es decir, que tienen un patrón polar que es circular grabando el sonido desde 0° a 360° con una ganancia igual desde todas las direcciones. Existen otros formatos de grabación y producción omnidireccional externos a la cámara como el Ambisonic, un sistema de sonido envolvente con el cual es posible grabar, editar y reproducir audio de forma que los escuchas perciban los sonidos ubicados en el espacio 360° (sistemas perifónicos).



Imágenes de referencia

Sonido Holofónico Técnica creada por el argentino Hugo Zuccarelli en la década del 80, consiste en la grabación de audio de forma que logre alterar la percepción del escucha, también es llamado sonido 3D, el efecto se consigue ubicando micrófonos en unos orificios ubicados en la cabeza de un maniquí, estos orificios simulan los órganos auditivos humanos, así, se graba el sonido alrededor de los micrófonos donde la cabeza de maniquí simula la ubicación del espectador final con respecto al origen del sonido producido, esto da la sensación de profundidad y movimiento de los objetos alrededor del escucha, generando el efecto 3D.

Es importante tener en cuenta la forma como escuchamos, cómo percibimos el sonido y a partir de esto determinar las variables y parámetros que se requieren para una buena creación sonora.

Las principales variables son:

Nivel: amplitud

Frecuencia: Pitch (rango de frecuencias)

Diferencias Interaurales

- Tiempo

- Nivel

- Frecuencias

HRTF (Head Related Transfer Function)

Distancia y espacio: Reflexiones

Binaural: audífonos y auriculares.

Estas variables son indispensables al momento de crear cualquier contenido audiovisual, sin embargo, para el caso del sonido inmersivo se debe prestar especial atención en las diferencias

Interaurales, HRTF, reflexiones y el sonido Binaural.

La teoría de las diferencias temporales fue planteada por el mismo Rayleigh en 1907 en un trabajo titulado “Sobre nuestra percepción de la dirección del sonido” (Blauert, 1997) en ella, se plantea que cada sonido es percibido por cada oído en instantes diferentes, dependiendo de la ubicación relativa de la fuente de dicho sonido; esta diferencia de tiempo entre la recepción del sonido en cada oído es lo que llamamos diferencia de tiempo interaural (DTI). Entonces, al conocer la DTI y con ella la diferencia entre el tiempo de llegada, la diferencia entre el nivel y el contenido de frecuencias que llegan nos permite determinar la ubicación y/o dirección espacial de la fuente del sonido. Esas características de las diferencias entre lo que percibe un oído y lo que percibe el otro es lo que se conoce como “escucha Binaural” este concepto es la base que utilizan las herramientas de posicionamiento de audio espacial.

“En relación a la localización angular, el sistema auditivo presta atención principalmente a tres indicios: la diferencia de tiempo interaural (DTI), la diferencia de nivel interaural (DNI) y a los indicios de variaciones espectrales producidas por la la forma del pabellón auricular, cabeza y hombros (conocido como HRTF por Head Related Transfer Function)”.(Petrosino, 2013. P. 75)

Las HRTF son únicas para cada persona, aun así, se usan promedios genéricos para crear una experiencia sonora inmersiva que sea similar para todo el público.

Sonido Inmersivo: Ambisonics.

Ambisonics es una tecnología que permite grabar, procesar, distribuir y reproducir audio espacial en 3D real en un formato totalmente escalable y compatible con el resto de sistemas de audio espacial, estereofónicos o monoaurales. (Ayelo, 2021). Para lograr esto, codifica el campo

sonoro completo de 360° con un mínimo de 4 señales sonoras que contienen toda la información sonora y espacial del campo.

El audio espacial se refiere al audio que ubica objetos sonoros alrededor de la cabeza y el audio inmersivo se refiere a la percepción de dicho audio, el cual debe generar una experiencia realista.

El audio 360° es un punto fijo y nosotros tenemos la oportunidad de escuchar lo que está alrededor y puede o no tener movimiento, puede ser una mezcla estática Binaural en la cual, se genera una sensación tridimensional pero no hay un movimiento con respecto a mi movimiento físico como oyente; o puede ser una mezcla Binaural dinámica el sonido permanece en la misma ubicación independientemente del movimiento físico del oyente.

2.2 Recomendaciones para uso del VIDEO 360°

Es importante resaltar que este tipo de contenidos, por su nivel de inmersión tienen algunas recomendaciones en cuanto a su uso, recomendaciones que debemos tener en cuenta al momento de la creación del contenido. En la actualidad el mayor consumo de este tipo de tecnología, refiriéndonos a la realidad virtual, en cualquiera de sus ramas, se deriva de los videojuegos, es por ello que se han presentado algunos riesgos para la salud de quienes utilizan estos dispositivos, claro está, que el riesgo no deviene directamente de la tecnología sino del uso que se le da.

Una de las principales preocupaciones de médicos y psicólogos con respecto a esta tecnología es la adicción que puede generar en el usuario, al permitirle acceder a mundos inimaginables, aislarse de su realidad y llevar una completa vida virtual, se convierte en un plan de escape para el individuo. En cuanto a los perjuicios físicos, el uso excesivo de la realidad virtual puede generar afectaciones en los ojos, el profesor de optometría Martin Banks informa que “Hay una variedad

de problemas potenciales... Uno de ellos es cómo se ve afectado el crecimiento del ojo, lo que puede provocar miopía”, adicional a esto, una cantidad considerable de usuarios de RV después de un periodo de tiempo manifiestan dolores de cabeza, mareos, náuseas y/o fatiga ocular, los expertos dicen que eso se debe a la forma en que la RV afecta la conexión ojo- cerebro. "En un entorno virtual, la forma en que miramos e interactuamos cambia porque podemos estar proyectando en los ojos algo que se ve muy lejos, pero en realidad, está a solo unos centímetros del ojo" Greenleaf (2018).

Ahora bien, en cuánto al tiempo de duración del contenido, los fabricantes como Oculus recomiendan contenidos de no más de 30 minutos con pausas de 10 a 15 minutos, esto depende directamente del contenido audiovisual inmersivo, si algún elemento se encuentra fuera de lugar o existe una ruptura en la imagen inmersiva puede causar una sensación desagradable en el espectador, en ese caso debe suspenderse la experiencia inmersiva. La cantidad de información contenida en la pieza audiovisual, la complejidad en la imagen o el movimiento dentro de la misma también incide en la cantidad de tiempo que el usuario debe permanecer con las gafas puestas.

En cuanto a la edad para el uso de este tipo de dispositivo, los fabricantes como Sony y Oculus recomiendan una edad límite entre 12 y 13 años, aunque google Cardboard solo hace la observación que el dispositivo no debe ser usado sin la supervisión de un adulto, y es que realmente no existe una ley que reglamente el uso de los dispositivos, esto depende más del contenido que se ha creado para ellos, no obstante, Greenleaf, neurocientífico conductual, manifiesta el riesgo que estos dispositivos pueden generar en los niños debido a que su cerebro y visión no están completamente desarrollados y el continuo uso de esta tecnología podría afectar la percepción real de los sentidos en esta población en específico.

2.3 Requisitos Tecnológicos

Hardware	Visualización 360	Inmersivo
Computadora	<i>Click y drag</i> de la escena	No
Teléfono móvil* (sin visor)	<i>Tap/y drag</i> de la escena / Mover el móvil para visualizar la escena	No
Teléfono móvil* (con visor)	Girar la cabeza para ver alrededor	Si
Visor HTC Vive, Vive Pro, Oculus Rift u Oculus Go	Girar la cabeza para ver alrededor	Si

* El teléfono móvil debe tener el sensor de giroscopio.

3. Educación Virtual

A lo largo de la historia siempre ha existido cierta distancia entre el conocimiento y el sujeto que desea acceder a él, generalmente este conocimiento se encontraba focalizado en un lugar geográfico específico, llámese ciudad, escuela, universidad, Biblioteca, etc. acceder a él requería un desplazamiento físico, además de tiempo y recursos, estas condiciones limitaban el acceso al conocimiento para gran parte de la población. (Aretio, Corbella & Figaredo, 2007).

En los últimos años el internet y los medios digitales han permitido deslocalizar y des temporalizar las fuentes de conocimiento logrando llevar el conocimiento directamente al individuo. Pero no todo se basa en el acceso al conocimiento, las formas de información y transmisión de este también deben ir evolucionando de acuerdo a los soportes tecnológicos disponibles para su uso. En Colombia el internet lleva en uso aproximadamente 15 años y, aun así, los educadores continúan apegados a los medios tradicionales, los colegios restringen el conocimiento al aula, al uso de los libros físicos, los docentes exigen la presencialidad para la

enseñanza de los diferentes temas, es un temor generalizado por avanzar hacia la época tecnológica.

Incluso en muchos de los programas de educación a distancia o virtuales, se utilizan los recursos tradicionales con la variante que los textos se envían por correo y el estudiante observa al docente frente al tablero, a través de una pantalla. "Las nuevas tecnologías alteran la estructura de nuestros intereses: las cosas sobre las que pensamos. Alteran el carácter de nuestros símbolos: las cosas con las que pensamos. Y alteran la naturaleza de la comunidad: el espacio en el que se desarrollan los pensamientos" (Postman, 1994, p. 33)

Entre 2011 y 2016 el crecimiento en programas de enseñanza virtuales ha pasado del 13% al 98% (Ospina,2020) la incipiente fundación de instituciones universitarias virtuales y el desarrollo de programas de maestría y doctorado a distancia han impulsado enormemente la educación virtual, con nuevos modelos educativos optan por crear ambientes de aprendizaje que permitan al estudiante adquirir sus conocimientos de forma autodidacta, la transmisión de videoconferencias contribuyen al aprendizaje masivo con un costo mínimo, permitiendo la interacción entre los alumnos y el docente en tiempo real sin importar su localización geográfica, la digitalización de la información y el acceso a internet permiten al estudiante encontrar con mayor facilidad los temas de interés, sintetizarlos en menor tiempo y almacenarlo en dispositivos portables.

Otro aspecto importante es la diversidad de recursos de enseñanza, los tutoriales, documentos compartidos, accesos remotos, redes de estudio con personas de todo el mundo, la implementación de aulas virtuales ha transformado la educación virtual en una herramienta de

múltiple acceso para todo tipo de estudiantes y metodologías de estudio.

¿Pero qué sucede en países como Colombia donde, de acuerdo con cifras de Andesco, la cobertura de internet es de 52% en zonas urbanas y 7% en rurales - a 2019-? Antes que nada, debemos comprender que la educación virtual no es necesariamente obtenida por medio de redes de internet, gran parte de los contenidos educativos elaborados para la educación virtual pueden ofrecerse de manera offline, estos recursos son aplicables como herramientas de apoyo en clases presenciales o como material concreto para educación en zonas rurales con difícil acceso a la urbe y sin conectividad.

Una de las principales contribuciones de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), sobre todo de las redes telemáticas, al campo educativo es que abren un abanico de posibilidades en modalidades formativas que pueden situarse tanto en el ámbito de la educación a distancia, como en el de modalidades de enseñanza presencial (Ossa, 2002).

4. La realidad virtual en la educación

El siguiente análisis está basado en el debate realizado para el programa *Hablando VR* emitido por el canal de YouTube *Jugón Virtual* en el que se reunieron profesionales del sector de VR para debatir sobre el papel de la Realidad Virtual dentro de la Educación, los profesionales invitados a participar son:

- Alberto Carlier, Diseñador de videojuegos y Business developer en VirtualWare donde desarrolló varias aplicaciones orientadas a la educación.
- Enrique Domingo Pérez Vergara (Flipy) Director de contenidos de 100 balas, desarrollador del juego Flipy's Tesla Juego interactivo educativo.

- Alicia Cañellas: Pedagoga, especialista en educación online y promotora de varios proyectos educativos en VR a través de aCanelma
- Xavi Conesa: Consultor de innovación y new business en Visyon, empresa que ha colaborado con varias universidades en proyectos educativos.

Como ya se ha expuesto anteriormente la realidad virtual recién está dando sus primeros pasos en el campo del audiovisual inmersivo y es aún más amateur en el campo de la educación, tanto académica como en valores, los contenidos creados para este mercado son escasos al igual que el conocimiento sobre del tema, en los últimos años se han dado a conocer diferentes iniciativas alrededor del mundo en la implementación de la realidad virtual como herramienta educativa, principalmente en la educación en valores, por ejemplo, en España se creó una campaña anti bullying empleando el recurso del video 360° para poner al usuario en la piel de un niño víctima de bullying, este video grabado en una clase de educación secundaria permite observar lo que ocurre desde la silla del joven acosado y busca sensibilizar a la población sobre esa difícil realidad y al mismo tiempo se pide al gobierno instaurar políticas anti- bullying.

Este proyecto se apoya en la capacidad inmersiva del video 360° para aleccionar al usuario y generar un sentimiento de empatía, así como este existen otros proyectos en los que se utiliza el audiovisual inmersivo como terapia de shock en el tratamiento de ciertas fobias, esta facultad de la realidad virtual puede resultar un arma de doble filo, ya que de la misma forma que se utiliza la inmersión para empatizar con una situación de vulnerabilidad, también se puede utilizar como recurso de tortura o manipulación, es por esto que los participantes en el debate concuerdan en la importancia de la ética en el campo de la realidad virtual, en la creación de contenidos educativos que realmente aporten al desarrollo del individuo en sociedad.

Se hace entonces necesario, antes de implementar la realidad virtual en la educación, educar a los

realizadores de VR en el uso de esta herramienta que, si bien puede ser de gran impacto e incluso generar una verdadera revolución en el campo educativo, también puede ser usada con propósitos que pongan en riesgo la integridad física y psicológica de los usuarios. Pero esta educación no solo va para los realizadores, también es indispensable educar a los espectadores en cuanto al buen uso de los sistemas de VR, sobre todo en el momento de ser empleados para las clases virtuales, ya que al ser un producto de consumo individual, los padres o docentes no tienen control de la experiencia que está teniendo el estudiante, pudiendo este, acceder a contenidos ajenos a los temas de estudio, que si bien pueden no ser nocivos, dificultarían el proceso de aprendizaje de los conceptos.

La anterior es una de las razones por las que a pesar del imaginario general de que las clases en VR podrían llegar a hacer prescindible la labor del docente, la realidad es completamente opuesta, ya que es el docente quien debe orientar sobre el uso de estas tecnologías emergentes, supervisar el contenido y dirigir los temas de estudio para lograr el éxito de las clases virtuales en VR, por esto es imprescindible en un proyecto educativo de este tipo, contar no solo con personal técnico y audiovisual, sino con respaldo docente que oriente los modelos pedagógicos a utilizar dentro del hilo discursivo y dialéctica del video 360°.

Los profesionales en el área coinciden en que esta herramienta optimiza considerablemente el aprendizaje de los conceptos académicos ya que su cualidad inmersiva aumenta los niveles de concentración, evitando los distractores externos que tienen los estudiantes de educación presencial y virtual no inmersiva, esta focalización en el objeto de interés conlleva a una comprensión más rápida de los conceptos, claro está, para que esto suceda el producto audiovisual inmersivo debe ser creativo, entretenido, interactivo y dinámico para que el estudiante se sienta a gusto durante la experiencia educativa.

Una gran alternativa para aumentar significativamente los contenidos didácticos y a corto plazo, es implementar la enseñanza de creación de contenidos para VR en los estudiantes consumidores de estos contenidos, de esta forma habrá una mayor variedad de recursos para implementar en otros espectros de la educación, la propuesta es generar un sistema colaborativo en la que el consumidor, ahora prosumidor, produce nuevos proyectos, por ejemplo, estudiantes universitarios creando contenidos para estudiantes de secundaria y estos a su vez crean contenido para los niños de primaria básica.

Apostar a la educación virtual en VR es una apuesta segura teniendo en cuenta los grandes beneficios que ofrece, entre ellos la inclusión de la población estudiantil ya que, si bien los colegios privados contarán con mejores dispositivos de visualización y de producción de contenidos, los estudiantes de colegios públicos pueden acceder a este mismo contenido con solo su Smartphone y unas CardBoard u otros dispositivos de bajo coste con visión estereoscópica, esto es un gran avance en la democratización de la educación.

Las aulas virtuales: Esta tecnología permite que estudiantes de todo el mundo compartan una misma aula de clase, sin desplazarse de su lugar de origen, por medio de Streaming en tiempo real pueden compartir experiencias, conocimientos y crear redes de conocimiento en todo el mundo. De igual forma el intercambio académico estaría a la mano de toda la población estudiantil, dónde un estudiante asiático puede visitar una institución educativa en Latinoamérica, conocer sus programas, asistir a sus clases virtuales y recorrer los entornos físicos, esto aplica para quienes no tienen la capacidad financiera de realizar un intercambio académico y también para quienes aún no deciden en qué universidad realizar dicho intercambio.

El reto ahora es popularizar el uso de los sistemas de RV en el campo de la educación, crear contenidos de calidad que visibilicen las bondades de la educación virtual en video 360° y convencer a los sectores públicos y privados a invertir en esta herramienta educativa, lograr que los gobiernos patrocinen las escuelas y universidades públicas con dispositivos de producción y visualización de contenidos para VR no será tarea fácil, pero será un destino al que en algún momento se tendrá que llegar. Reforzando el tema se da consulta a otros artículos y teóricos que han abordado el uso de la realidad virtual en la educación.

METODOLOGÍA

La decisión de desarrollar el proyecto Educación virtual en 360° surge después de haber tenido un acercamiento con la tecnología del video 360° durante la producción del proyecto *La Huella del Elefante* el cual consta de una serie de cortos documentales en video 360° que narran algunas de las historias de las comunas de la ciudad a través del arte urbano, más específicamente, el graffiti, en estos cortos se experimenta un recorrido virtual en video 360° por algunas de las comunas de Medellín. Al conocer esta tecnología y las propiedades del recurso, surge la interrogante sobre los atributos cognitivos que podría tener este formato y cómo implementarlo en beneficio de la educación.

Teniendo como base este conocimiento, el acercamiento directo con la herramienta, las cámaras 360°, el sistema de montaje y los programas de post – producción y la puesta en escena para documental; el proceso de investigación y por ende la metodología del proyecto, inicia enfocándose en la realidad virtual y el uso educativo de este formato audiovisual.

Para abordar el proyecto se recurre a una metodología de investigación cualitativa, entendiéndose como un proceso que genera datos descriptivos, esta metodología es característica principalmente de las ciencias sociales pero adaptable al entorno audiovisual ya que el investigador comprende y desarrolla conceptos partiendo de pautas de los datos y no de la recolección de cifras para evaluar hipótesis.(Quecedo y Castaño, 2002).

Para conducir el desarrollo de este proyecto se parte de cuatro (4) fases:

1 análisis de referentes y consulta del marco teórico

2 aproximación teórica a la tecnología de video y sonido en 360° en cuánto al lenguaje audiovisual

y narrativa.

3 formación práctica en el uso de la herramienta tecnológica para iniciar el proceso de producción y post producción.

4 producción y postproducción del producto audiovisual.

Análisis de referentes y consulta del marco teórico

Inicialmente se realiza un rastreo global sobre los antecedentes respectivos a la educación en video 360° con el fin de investigar las características pedagógicas y narrativas implementadas hasta el momento en este tipo de contenidos, para esto, se recurre a Virtualiteach, “una organización sin ánimo de lucro dedicada a promover el uso de la Realidad Virtual y la Realidad Aumentada en educación”, la cual realizó la curaduría bajo la coordinación de Steve Bambury, educador y director de aprendizaje e innovación digital en el grupo escolar JESS Dubai. El cual con un amplio grupo de investigadores, seleccionó 500 videos 360° educativos sobre diversas disciplinas y temas académicos, con diversos enfoques y técnicas de uso, de allí se toma una muestra de 100 videos 360° como muestra de estudio para este proyecto, estos son verificados y analizados, teniendo en cuenta los recursos utilizados, la información ofrecida y si efectivamente cumplen con las particularidades de una clase virtual.

Para este análisis se hallan factores comunes, formas y narrativas compartidas y elementos diferenciadores de forma general, no se incluyen las observaciones específicas, al no ser caso de estudio para este proyecto. Una vez estudiada esta información, se hace un rastreo de universidades que ofrecen clases virtuales en video 360° en cualquier aspecto del rango educativo, sea como complemento de una clase, como herramienta institucional, estrategia de evaluación, clases completas en video 360° o proyectos de innovación educativa.

Como resultado se seleccionan 3 casos de estudio como referentes teórico - prácticos de la producción de una clase virtual en video 360°, para esta selección se eligen los proyectos que hagan mejor uso de las herramientas ofrecidas por la realidad virtual, que tengan experiencia con más de un proyecto ejecutado con estas características y hayan sido exitosos. Para abarcar un mejor espectro de estudio se selecciona un ejemplo global, un ejemplo latinoamericano y uno colombiano, estos se analizan teniendo en cuenta aspectos técnicos, conceptuales, funcionales y diferenciadores.

La información obtenida de los 3 casos de estudio permite determinar los recursos necesarios para la elaboración de la clase virtual en video 360°, identificando las herramientas que permiten una mayor inmersión durante la clase virtual, en términos de pertinencia, agilidad, facilidad de manejo y efectividad.

Aproximación teórica a la tecnología de video y sonido en 360° en cuánto al lenguaje audiovisual y narrativa.

Para proceder con la producción de la clase virtual interactiva e inmersiva en video 360°, objeto de este proyecto, se indaga sobre los recursos tecnológicos utilizados y /o requeridos para la elaboración de una pieza audiovisual en video 360°, incluyendo: plataformas de publicación, herramientas de producción y visualización, software de post producción, equipos de grabación, etc. Para obtener esta información se toma como base la investigación obtenida en el marco teórico, se recurre al análisis de los videos referentes de los 3 casos de estudio, la ficha técnica de estos, se consulta con la comunidad de realizadores de video 360° en Colombia, a través del grupo de Facebook “Comunidad de Realidad Virtual en Colombia” además de la información obtenida gracias a los laboratorios ofrecidos en el taller central del trabajo de grado, en especial el de

realidades expandidas, transmedia y web con el profesor Alejandro Proskahuer.

Teniendo claros los recursos tecnológicos necesarios para la producción del video 360° se procede a realizar el guión narrativo de la clase virtual en video 360° de fotografía, esta se lleva a cabo al interior del laboratorio de revelado análogo de fotografía de la Universidad de Antioquia. El guión narrativo: Para la elaboración se tiene en cuenta la investigación previa sobre las características narrativas para video 360° según lo expuesto por Bucher, J. (2017), Bosworth, M., & Sarah, L. (2018).

Para determinar la ruta de proceso y el tema de revelado fotográfico analógico se recurre al profesor de fotografía de la Universidad de Antioquia, Andrés Montaña, quien además de aprobar el contenido teórico de la clase virtual, participa del rodaje como profesor guía durante el recorrido virtual en el laboratorio de fotografía.

Formación práctica en el uso de la herramienta tecnológica para iniciar el proceso de producción y post producción.

En la búsqueda por darle forma al proyecto se hace necesario reforzar los conocimientos técnico-prácticos de la herramienta tecnológica para ello se accede al curso de: Realidad virtual y aumentada ofertado por la alcaldía de Medellín y Sapiencia. También se participa en la convocatoria del ministerio de cultura LABORATORIOS DE CREACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN EN NUEVOS MEDIOS específicamente en el *laboratorio de narrativas Inmersivas, realidad virtual y video 360°* coordinado por El Ministerio de Cultura y el British Council.

Esta formación adicional permite afianzar los conocimientos para continuar con la ejecución del proyecto y además tejer nuevas redes con colegas de todo el país, que en su momento aportaron,

de múltiples formas, al desarrollo productivo del proyecto.

Se procede a realizar el guión técnico siempre teniendo presentes los conocimientos en comunicación audiovisual obtenidos durante el pregrado en CAM y complementando con las recomendaciones de Logan Dwight obtenidas del artículo publicado en Upload Vr titulado *These VR Film Tips Show How To Direct Audience Attention*, durante este proceso también se definen los puntos de interacción requeridos en el producto audiovisual, que faciliten el aprendizaje del tema.

Producción y postproducción del producto audiovisual.

El rodaje de la clase virtual se realizará en el laboratorio de fotografía análoga de la universidad de Antioquia, el 1012 LAB, con una duración estimada de 6 horas, contando con la participación de Alejandra Castaño como camarógrafa y Andrés Montaña como profesor guía de la experiencia virtual. Una vez teniendo el material grabado se procede con el proceso de montaje, procesado y creación de la experiencia VR, para esto se contará con la asesoría de los profesores del laboratorio de narrativas inmersivas *realidad virtual y vídeo 360°*.

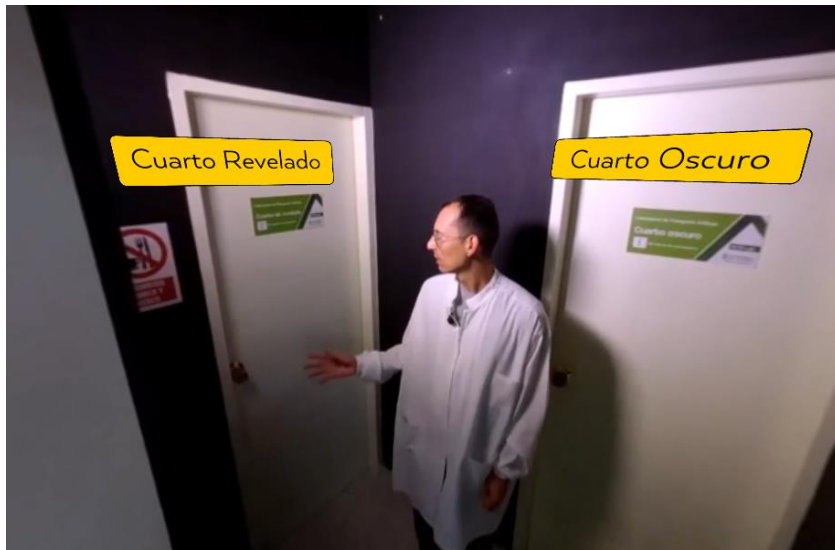
PRODUCTO REALIZADO.

Se logra como resultado un producto audiovisual interactivo en video 360° educativo que permite conocer el proceso de revelado fotográfico análogo a través de la guía del profesor Andrés Montaña, experiencia que recorre el 1012 LAB de la Universidad de Antioquia. Debido a las condiciones de tiempo y disponibilidad del espacio para el rodaje, se concluye el proyecto, al momento de esta entrega, con el recorrido por el cuarto de revelado y un fragmento del recorrido por el cuarto oscuro.

A continuación, el resultado obtenido: (se puede apreciar mejor desde el teléfono móvil)

<https://www.laboratorio360.website/>





Capturas de pantalla del proyecto



Captura de pantalla del proyecto

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

a) MEMORIAS, PROBLEMAS Y SOLUCIONES

Llevar a término este trabajo de grado y llegar a este momento de entrega del informe final, ha sido un proceso de muchos desafíos, muchos aprendizajes y un gran crecimiento personal.

La idea del proyecto “Educación Virtual en video 360°” nació en 2019 a partir de mi interés por explorar la realidad virtual desde el enfoque del video 360°, partiendo del conocimiento que había adquirido con “la Huella del Elefante” un proyecto de cine expandido realizado en el módulo 6 del pregrado CAM, en aquel momento sentía que conocía mucho sobre el tema, pero estaba muy equivocada.

El proceso de investigación da inicio bajo la asesoría del profesor Carlos Giraldo en proyecto 1, se pensó como un recurso para la creación de una clase virtual de ingeniería, específicamente de física mecánica, ya que era un tema de difícil abstracción entre los estudiantes de la facultad de ingeniería de la UdeA, a partir de allí la investigación toma un enfoque pedagógico, con el fin de que la experiencia de la clase virtual tuviera un gran impacto educacional e incluso sirviera de recurso para la disminución de los índices de deserción estudiantil, tras varios meses de investigación sobre la deserción estudiantil, métodos pedagógicos y modelos de cátedra, sentía que el proyecto no estaba tomando el curso que buscaba inicialmente.

Tras una conversación con Ernesto Correa y Ana Victoria Ochoa, me doy cuenta que estoy perdiendo el rumbo de la investigación y decido retomar desde el inicio, dirigir el tema de estudio hacia lo que realmente deseaba basar mi tesis, la realidad virtual y el video 360°. Es entonces que decido cambiar el enfoque no solo de la investigación sino también de la clase virtual y es así como nace la idea de hacer el proyecto “Educación virtual en video 360° Revelado fotográfico Análogo”,

esta decisión parte de una conversación con Ana Victoria en la cual me doy cuenta dentro de la facultad tenemos una debilidad, que parte desde el primer semestre de carrera y es el revelado fotográfico análogo. Esta debilidad se genera por las escasas horas que se tienen disponibles para acceder al laboratorio, debido a la demanda del espacio, además de la dificultad por encontrar otros laboratorios en la ciudad para practicar, los costos de los materiales y químicos necesarios para el revelado entre otros factores hacen que el aprendizaje de la técnica y el conocimiento del proceso sea lento y en cierta medida, angustiante para los estudiantes.

Una vez determinado el tema de la clase virtual, me enfoco en el tema de estudio del proyecto, la realidad virtual y el video 360°. Inicia el año 2020 y con él llega la pandemia del COVID-19, entramos en un periodo de cuarentena que duró aproximadamente 6 meses, la emergencia sanitaria trajo consigo confusión, desazón, miedos y mucho caos, inicialmente y debido a esta situación se ve interrumpido el proceso académico y con él los avances del proyecto. Después de unas semanas la Universidad inicia actividades desde la virtualidad, el proceso de adaptación es difícil para todos y tratamos de continuar de la mejor forma. Para el desarrollo de este trabajo de grado, las implicaciones del cierre del campus y la educación virtual fueron un gran obstáculo y aunque se pudo sustentar el proyecto 1 de forma virtual, quedaba por delante el proyecto 2 que supondría el proceso de producción y rodaje, el cual no sería posible hasta que se habilitará el ingreso al campus universitario.

Para el proceso productivo (proyecto 2) realicé una búsqueda de un asesor que tuviera experiencia en la tecnología de video 360°, ya que la Universidad no cuenta con un profesional experto en dicha área en específico, en Medellín no logré conseguir un asesor disponible y con experiencia en el montaje de video 360°, afortunadamente, al realizar la consulta por medio de la

comunidad de Facebook “Comunidad de Realidad Virtual en Colombia” me recomiendan a Alejandro Proskahuer, profesor de UXD , Realidad Virtual y Realidad Aumentada en el Centro de Innovación Educativa, UCP.

Con la cuarentena en curso y el campus cerrado, era imposible iniciar el proceso de rodaje, pero la investigación continuaba, con las nuevas condiciones damos inicio al proyecto 2, ya no tendríamos un asesor para cada proyecto, por el contrario, se realizaron laboratorios con temas varios que permitían tener asesorías multidisciplinarias y grupales. Gracias al apoyo de Ana Victoria Ochoa se logra la contratación del profesor Alejandro para dictar el laboratorio de *realidades expandidas, transmedia y web*.

Dos meses después de terminada la cuarentena total en Colombia, a una semana de iniciar las sesiones de laboratorios y en medio del proceso de solicitud de ingreso al campus, para hacer el scouting del laboratorio para el rodaje del producto audiovisual, el 20 de noviembre de 2020 sufro un accidente de tránsito, el cuál me obliga a postergar todo el proyecto, en dicho accidente tuve fractura de tibia y peroné, me programaron cirugía para el 13 de Diciembre de 2020, con una incapacidad médica de 3 meses y una recuperación de 3 meses más con fisioterapia para volver a caminar.

Cabe mencionar que, durante todo este proceso de recuperación física, también tuve una gran caída emocional, me sentía frustrada por no poder controlar la situación, por tener que postergar la producción del trabajo de grado, fue gracias al apoyo constante de Ana Victoria Ochoa, Nicolás Mejía y el equipo de CAM que pude superar ese obstáculo emocional que bajo otras circunstancias me habría orillado a dejar el proyecto inconcluso.

Pasado el periodo de recuperación retomo nuevamente con el proceso de rodaje del video 360°

para ello consulto con David Arcila, (coordinador del laboratorio de fotografía) el trámite para poder ingresar y realizar el scouting, lastimosamente, los lineamientos de la universidad no me permitían ingresar aun, pero David me comparte material de video dónde se hace un recorrido por los espacios del laboratorio, este material me permite crear la ruta de trabajo, el guión (Anexo 1) y el plan de rodaje.

Preparando todo para el rodaje, aún sin fecha estimada, me dispongo a contactar a la profesora Juliana Santa María, quien había aceptado participar del proyecto como profesora guía de la experiencia, y a Alejandra Castaño, compañera recién graduada quien me ayudaría como camarógrafa del video 360°, para este momento ambas tenían dificultades para el rodaje, ya que tenían compromisos laborales, aun así, necesitaba tener clara la fecha de rodaje para determinar la opción de su participación.

Mientras solucionaba los permisos de ingreso al campus y el préstamo de los equipos requeridos (Anexo 3) me doy cuenta de que mis conocimientos en el tema de la post producción no son suficientes para lograr la experiencia interactiva planteada en el proyecto, al no asistir sincrónicamente a los laboratorios, no pude resolver las dudas concretas que tenía en cuanto a la ejecución del montaje para video 360° y la producción de la experiencia.

Es por ello que ingresó al curso de Realidad virtual y aumentada ofrecido por la Alcaldía de Medellín a través de Sapiencia, este curso tenía una duración de 5 meses, en el cual aprendí a manejar programas como Unity, Blender, Bolt, entre otros. Desafortunadamente los temas aprendidos estaban enfocados en la programación, modelado 3d y realidad aumentada, no vimos nada con respecto al montaje de video 360°. Es por esto que decido retirarme del curso y acceder a la convocatoria presentada por el Ministerio de Cultura y el British Council para participar de los *Laboratorios De Creación Y Experimentación En Nuevos Medios específicamente en el*

laboratorio de narrativas Inmersivas, realidad virtual y video 360°, en este laboratorio pude conocer mucho más a fondo todo el tema de video 360° desde lo práctico, lo narrativo, el montaje, la postproducción, el sonido para 360°, las herramientas de diseño de las UX etc.

Mientras hacía el curso de Sapiencia, con la ayuda de Diego Hurtado, quien hace parte del equipo de Trabajos de Grado CAM, conseguí el permiso de acceso para el rodaje del proyecto, el cual se programó para el día 30 de Septiembre, casi todo estaba listo, el espacio reservado, los equipos disponibles, Alejandra tenía disponibilidad después del medio día, pero Juliana estaba trabajando ese día, por lo que me redirigió con el profesor Andrés Montaña, quien finalmente fue el profesor guía de la experiencia.

Inicialmente el plan de rodaje incluía, el profesor guía y 2 estudiantes que estarían habitando el espacio del laboratorio, creando un ambiente más realista y dinámico, esto con el fin de aprovechar en su totalidad el recurso del video 360° y aplicando lo aprendido en el estudio de la puesta en escena para video 360°. Infortunadamente debido a la restricción del aforo en el espacio, solo se permitió el ingreso juntos del profesor y la camarógrafa a los espacios del laboratorio, como directora del proyecto estuve presente durante todo el rodaje, pero solo en el cuarto oscuro pude intervenir un poco en la escena.

Contábamos con 4 horas para realizar el rodaje de toda la experiencia, teníamos los equipos, memorias disponibles para hacer el backup, pero la cámara 360° solo tenía una batería y se nos agotó a las 2 horas de grabación y tardó alrededor de 1 hora para alcanzar un 50% de carga, entonces tomé la decisión de grabar lo que se pudiera con ese 50%, debido a esto no se alcanzó a terminar la grabación de toda la explicación del cuarto oscuro.

El cuarto oscuro

El cuarto oscuro fue un gran reto ya que las condiciones de luz no eran adecuadas para la óptica

de la cámara, además, para lograr el efecto inmersivo del proceso de ampliación se requería una atmósfera oscura y rojiza que realmente representara el ambiente al momento de la ampliación fotográfica análoga.

Con poco tiempo y poca batería en la cámara, hicimos varias pruebas de iluminación, primero intentamos recrear la atmosfera con una luz led y una gelatina roja pero era demasiado oscuro, intentamos la toma nuevamente con 2 luces led ubicadas en diferentes ángulos del cuarto cubiertas con la gelatina roja y con la luz roja del cuarto encendida también, esta vez quedó mucho mejor, aun así había partes del espacio subexpuestas con un negro profundo. Entonces optamos por grabar con la luz encendida, con el objetivo de generar el efecto oscuro rojizo en postproducción, estábamos realizando esta toma cuando la cámara se quedó sin batería.

En este punto del proceso, con el afán de iniciar la postproducción del proyecto, es cuando decido retirarme del curso de sapiencia para dedicar el tiempo necesario al laboratorio de narrativas Inmersivas, realidad virtual y vídeo 360°, este laboratorio fue de gran utilidad para la etapa de post producción, ya que pude socializar los avances con los demás participantes del laboratorio, resolver dudas con los asesores y moldear el montaje.

Inicialmente realicé el pietaje del material y la sincronización del sonido en Premiere, en ese momento aún no habíamos visto el módulo de sonido en el laboratorio de mincultura, pero el tiempo corría y mi objetivo era presentar el informe final antes del 20 de diciembre.

Durante el rodaje se presentaron algunas falencias que solo fueron percibidas al momento de llegar al periodo de producción, considero importante mencionarlas en este apartado para futuros proyectos. Para el rodaje del video 360° se debe tener en cuenta el espacio de grabación, si es interior realizar un buen esquema de iluminación, a diferencia de un video 2d, en la

experiencia 360° el esquema de iluminación se debe diseñar de forma que las luces no sean percibidas en la escena, es decir que no contaminen la narrativa, **siempre** se debe utilizar un monopod aun cuando la cámara vaya en un objeto móvil.

Para la grabación del video 360° no es recomendable emplazar la cámara en un objeto móvil, ya que puede generar mareo al espectador.

Como la visión de la cámara es 360° es importante que esta no gire en ningún ángulo durante la grabación, ya que perjudica el montaje y la mezcla sonora al momento de la postproducción.

Para la creación de la experiencia utilicé Unity, allí realicé las máscaras de los videos para darle cohesión a la esfera, también empecé a crear la secuencia para la experiencia interactiva, este proceso fue lento y complejo, tuve inconvenientes con el rendimiento de mi pc y el procesado de las imágenes, además de algunos problemas de programación ya que era la primera vez que usaba unity con video 360°. Con el fin de agilizar el proceso de creación de la experiencia de usuario y los puntos interactivos, recurrí a la plataforma 3D VISTA una interfaz que permite la creación de tours virtuales interactivos, mucho más fácil y rápido que haciéndolo desde la programación.

En el laboratorio empezamos a ver el módulo de sonido y aprendí a hacer la mezcla Binaural dinámica utilizando pro tools, sin embargo, hacer esta mezcla significaba reiniciar el proceso de post producción casi desde cero, además, estaba recién aprendiendo la técnica por lo cual decidí continuar con el sonido directo no espacializado.

Ya con la experiencia creada y los puntos de interacción enlazados, quedaba la interrogante de cómo presentar el producto final, exportar la experiencia desde la plataforma requería un gran espacio de almacenamiento y un buen equipo de reproducción del software, también se hacía compleja la entrega y revisión de la experiencia por parte de los asesores y equipo de trabajo de

grado CAM, es por eso que determinó adquirir un hosting para subir la experiencia, para este proceso recurro a una persona externa que me ayuda a subir la experiencia al sitio web sin perder el trabajo realizado.

b) HALLAZGOS.

Las narrativas inmersivas y expandidas son una realidad que se viene potenciando enormemente en el mundo y con una velocidad abrumadora, en el 2019 cuándo inicié el proceso de investigación para este trabajo no se hallaba gran información teórica sobre la realidad virtual o el video 360°, y lo poco que se encontraba estaba enfocado en la producción publicitaria, video juegos y visitas virtuales, otra gran dificultad era la formación en los procesos productivos como realizadores de contenido expandido, la comunidad de realidad virtual se creó a partir de la experimentación individual en su mayoría fueron creando contenido de manera empírica, con ensayo y error. Tan solo 2 años después el material teórico al respecto ha proliferado, si bien aún no hay publicaciones extensas sobre el tema, encuentro nuevos artículos, investigaciones y documentos específicos de la realización audiovisual para video 360°, su impacto y resultados en los diferentes campos del mundo audiovisual, no solo del entretenimiento.

En Colombia se vienen gestando muchos proyectos de gran impacto con estas narrativas inmersivas y cada vez más se percibe una nueva comunidad de realizadores especializados en nuevas tecnologías, en el 2018 cuando estaba en curso el proyecto “la huella del elefante” mis compañeros y yo estuvimos buscando alternativas de formación en el campo de la realidad virtual pero la búsqueda fue infructuosa, ahora en el 2021 veo un gran apoyo por parte del gobierno local y nacional por apoyar la formación de profesionales en este nuevo campo de acción. Por medio de cursos, talleres, laboratorios, máster class y otros espacios de aprendizaje, se ha ido formando toda

una comunidad alrededor de las narrativas extendidas.

Tuve la oportunidad de conocer varios proyectos de realidad virtual y video 360° que se están realizando en Colombia con una narrativa nueva e innovadora, documentales, cortometrajes de ficción, video cuentos infantiles, recorridos turísticos guiados, productos educativos experimentales, obras de teatro virtuales, etc. todos actualmente en estado de producción. Todavía existen muchas interrogantes con respecto a la aplicación de estas nuevas tecnologías, hay pocos expertos en el tema en Colombia, sin embargo, esto cambiará rápidamente con las diferentes redes que se están tejiendo alrededor del tema, el gran interés que ha despertado entre los realizadores audiovisuales y el acceso a las nuevas plataformas y tecnología que soportan estas experiencias. Apostarle a la educación en el campo de la realidad virtual, video 360° y realidad aumentada es un acierto que debería tomar la Universidad de Antioquia, ya que es un formato que en menos de lo que esperamos se tomará el mundo audiovisual.

c) REFLEXIÓN

Todo el proceso que conllevó este trabajo de grado ha sido de gran aprendizaje, desde lo teórico, lo práctico y lo emocional. La creación de la clase virtual en video 360° sobre Revelado fotográfico análogo, fue un gran reto, principalmente, en el proceso de post producción, fue allí donde entendí que había muchos aspectos que se podrían mejorar desde la producción y el rodaje. En primera instancia, considero que el tema del revelado fotográfico análogo, es importante bajo el contexto planteado en el problema de investigación y es pertinente para el pensum actual del pregrado CAM, a pesar de que durante el proceso de investigación recibí algunas críticas con respecto a este tema, bajo la premisa de que la fotografía análoga cada vez es menos utilizada y que hay menos personas interesadas en conocerla; siento que eso mismo que algunos consideran

una debilidad en el proyecto, es una gran oportunidad, ya que al haber menos espacios de aprendizaje y práctica de esta técnica, esta oportunidad de vivir la experiencia de revelado, así sea virtual, lo hace mucho más valioso y perdurable en el tiempo.

Enfrentarse a diseñar un proyecto de grado basado en un formato que no fue tema de estudio durante la carrera, con una tecnología que es incipiente en el país y sin respaldo técnico permanente, fue una experiencia agotadora, abrumadora y en ocasiones angustiante, aun así, vale la pena arriesgarse y buscar los medios para lograr develar eso que te cuestiona, que te interesa, el resultado siempre será satisfactorio, cada aspecto por mejorar significa un nuevo conocimiento adquirido, cada modificación del proyecto representa un nuevo nivel de experticia, cada búsqueda de ayuda es un nuevo contacto, una nueva oportunidad de crecer profesionalmente.

Este proyecto de investigación creación, abre una nueva ruta de trabajo, un camino para continuar creando contenido virtual para otras áreas del conocimiento, una base experimental para la producción de nuevas experiencias inmersivas, para nuevos proyectos que fluirán mejor, a partir del conocimiento de las dificultades presentadas en esta investigación.

Siendo escasos los proyectos de investigación creación en el ámbito del video 360°, este trabajo aporta un gran valor investigativo y experimental, haciendo parte de los cimientos, al menos en lo que a la Universidad de Antioquia se refiere, para el fortalecimiento de la producción de este formato inmersivo y su aplicación en la academia.

Espero que mi experiencia sirva de motivación para quienes desean embarcarse en el mundo de la realidad virtual y explorar las narrativas extendidas.

d) CONCLUSIONES

Para este proyecto de investigación creación la metodología cualitativa fue fundamental ya que permitió analizar los datos obtenidos de la investigación teórica, cotejarlos con la práctica previa, reconocer su pertinencia en mercado productivo actual y discutir estos conceptos con la comunidad de realizadores de narrativas extendidas para después poner en práctica la técnica idónea en la presentación del producto audiovisual.

Con respecto a la premisa, se logra la conclusión que las narrativas inmersivas contienen todo lo necesario para generar un gran impacto en la educación, como se ha expuesto previamente, las características particulares de esta narrativa permiten al estudiante un mejor aprendizaje, captando mejor su interés e incluso permitiendo dar forma a conceptos antes teóricos y de difícil abstracción, sin embargo, es necesario evaluar el contenido temático y elegir los recursos que sean óptimos de acuerdo a la intención del estudio, ya sea el video 360°, el modelado 3D, la realidad aumentada o una combinación de varios.

Se alcanzó el objetivo principal de este trabajo de grado, como proyecto de investigación creación se han abierto nuevas pautas para el estudio de la tecnología del video 360° y se consiguió con éxito elaborar el producto audiovisual propuesto, la clase virtual en video 360° de revelado fotográfico.

Este producto audiovisual permitirá a los estudiantes de primer semestre familiarizarse con el laboratorio de fotografía análoga, conocer el espacio, aprender la técnica y el paso a paso del revelado fotográfico, de esta forma al iniciar su proceso presencial de revelado tendrán mayor confianza en el proceso, en la relación con el espacio y principalmente, tendrán mayor probabilidad de éxito en su primer revelado.

No solo los estudiantes se verán beneficiados con esta experiencia, cualquier persona que desee conocer el proceso de revelado, podrá acceder desde su dispositivo móvil a este recorrido, aprender el método de revelado y repasar la parte del proceso que tenga dudas en el momento que desee.

Con el apoyo del profesor Andrés Montaña se consiguió dar todos los parámetros de una clase de fotografía, incluso, según manifestó el mismo docente, logramos cubrir el contenido de al menos 3 clases de revelado fotográfico y prueba de contactos, lastimosamente no se pudo finalizar con el proceso de ampliación.

Se logró posicionar los puntos interactivos requeridos para hacer el recorrido más fluido y permitir al estudiante acceder a la información en la que tenga duda o dificultad de manera rápida y específica.

El producto audiovisual, si bien cumple con el objetivo general del trabajo de grado, no podría considerarse como un producto terminado, sino como una prueba piloto, una base de trabajo para perfeccionar la clase virtual inmersiva en realidad virtual. Los conocimientos adquiridos durante este proceso de aprendizaje han abierto el panorama a nuevas y mejores formas de abordar la clase de fotografía análoga utilizando otras herramientas que permitan darle mayor interacción durante la experiencia, hacer una combinación de técnicas entre realidad virtual y video 360° que permitan no solo la presencia en el espacio sino la interacción con los dispositivos.

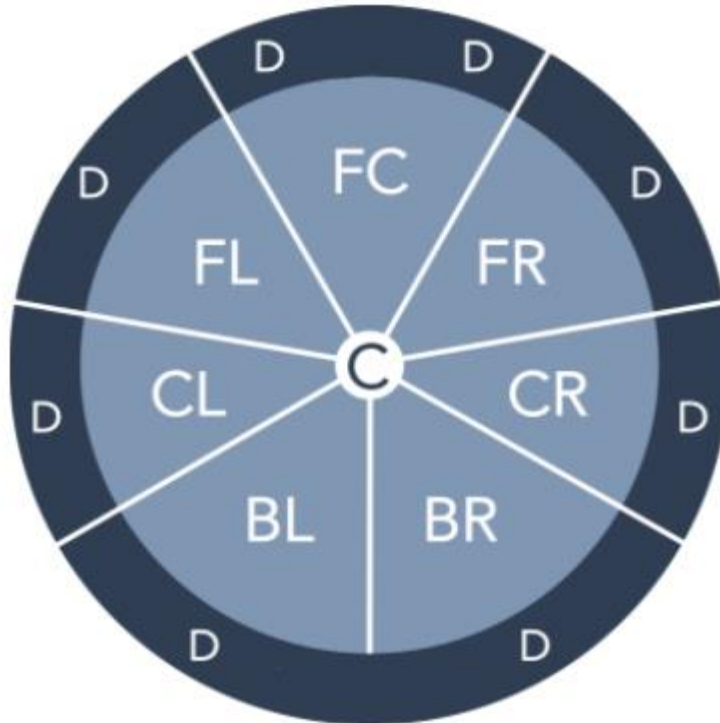
La continuidad de este proyecto presenta una complejidad mayor, pero no imposible de realizar, imagino una dinámica mucho más interactiva en la que el espectador pueda determinar los tiempos de revelado, de ampliación y a través de un algoritmo se le indique el resultado de su revelado,

que el estudiante pueda hacer ensayos de tiempos y medidas en la virtualidad y desplazarse libremente en el espacio. Esto solo se logra integrando el video 360° sobre un escenario Virtual 3D y con una plataforma de programación como Unity y blender.

Finalmente, como proyecto de investigación creación, aporta una fuente importante de conocimiento que podrá ser reutilizado y aplicado por otros investigadores.

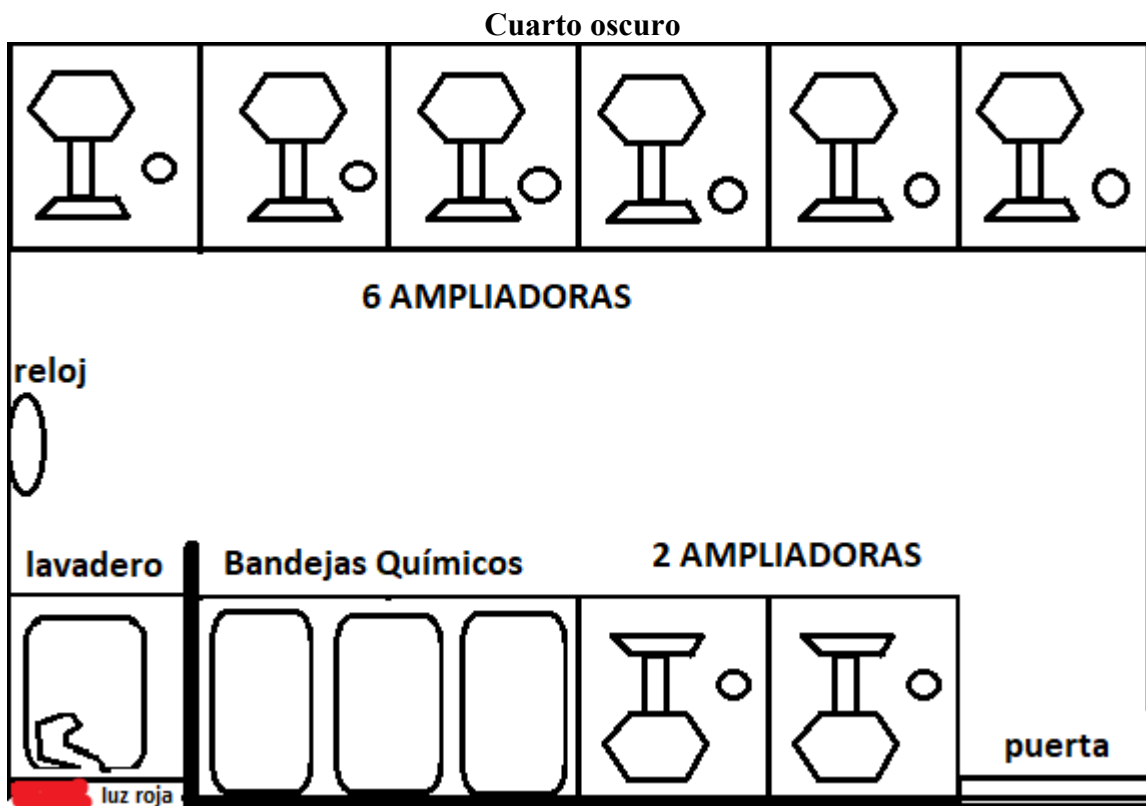
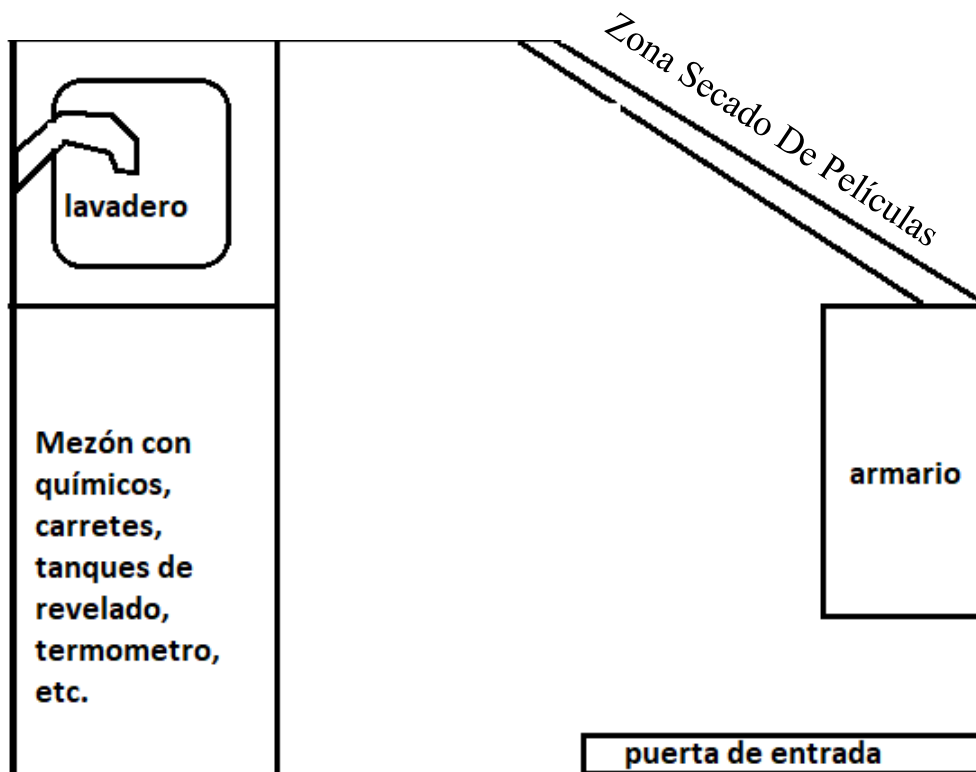
ANEXOS

ANEXO 1. GUIÓN



FC. Es la visión Frontal Central.
FL. Es la visión Frontal Izquierda.
FR. Es la visión Frontal Derecha.
CL. Es la visión Central Izquierda
CR. Es la visión Central Derecha
BL. Es la visión Trasera Izquierda
BR. Es la visión Trasera Derecha.
C: Visión Central al suelo

Cuarto de revelado



Cuando inicia la experiencia el espectador se encuentra en el 1012 Lab en la entrada al laboratorio de fotografía análoga



Esc 1

Interior – 1012 Lab - Día

FC. Vemos al profesor guía quien nos da la bienvenida y nos pone en contexto sobre dónde estamos. D1 (Diálogo 1)

CL. Coordinación laboratorios de fotografía, allí habrá personal en sus funciones cotidianas

Al finalizar el guión de bienvenida la profesor guía lleva al espectador adentro, donde se ven dos puertas.

FC. La profesor guía explica que hay en cada cuarto D2

FL. Cuarto de revelado, punto interactivo de ingreso

FR. Cuarto Oscuro – punto interactivo de ingreso.

C. Punto de inicio.

En este punto el espectador puede elegir a qué cuarto desea ingresar.

Esc 2

Interior – Cuarto de Revelado – Día

El espectador se traslada al centro del cuarto

FC. Zona de secado de Películas: vemos algunos rollos en proceso de secado

FL. Lavadero: Un estudiante se encuentra agitando un tanque de revelado.

CL. Mesón: el profesor guía inicia con la explicación de los químicos que se requieren para el revelado, mostrando los tanques de revelado y carretes. D3

CR. Armario: punto interactivo omitir explicación.

BR. Puerta de Salida: punto interactivo de retorno

Una vez finaliza la explicación del proceso, se habilitan los puntos interactivos del cuarto.

FC. Zona de secado de Películas: ubica al espectador junto a la profesor guía mientras ella cuelga los rollos ya revelados en los ganchos y nos da algunas recomendaciones sobre tiempos de espera y tratamiento de los rollos. D4

FL. Lavadero: ubica al espectador junto a la profesor guía mientras ella realiza el proceso de lavado revelado en el tanque de revelado. D5

CL. Mesón: ubica al espectador junto a la profesor guía mientras ella realiza el proceso de apertura del rollo y enrolla en los carretes del tanque de revelado, (luz roja) D6

BR. Puerta de Salida: punto interactivo de retorno al punto de inicio.

Durante las explicaciones en el cuarto solo permanecerán el profesor guía y el espectador.

Esc 3

Interior – Cuarto oscuro – Día.

El espectador se traslada al centro del cuarto

FC. Estudiante 2 vertiendo los químicos en las bandejas.

FL. La profesor guía inicia la explicación sobre el espacio y un breve resumen del proceso de ampliación fotográfico D7

FR. Lavadero

CR. reloj punto interactivo omitir explicación

BL. Estudiante 1 utilizando la ampliadora.

Una vez finaliza la explicación del proceso, se habilitan los puntos interactivos del cuarto.

FC. Bandejas: ubica al espectador junto a la profesor guía mientras ella realiza el proceso de revelado, paro y baño del papel fotográfico

FL. puerta: Punto interactivo de salida

FR. Lavadero: ubica al espectador junto a la profesor guía mientras ella realiza el lavado de la fotografía final

CL. Guías: ubica al espectador junto a la profesor guía mientras ella explica el uso de las guías

BR. Ampliadoras: ubica al espectador junto a la profesor guía mientras ella realiza el proceso de ampliación de la fotografía.

Al ingresar finalizar el video del punto interactivo de la ampliadora, se despliegan nuevos puntos interactivos con textos flotantes que explican a profundidad el uso de cada parte de la ampliadora.

Interior – 1012 Lab - Día

Destino del Punto de retorno.

FL. Cuarto de revelado, punto interactivo de ingreso

FR. Cuarto Oscuro – punto interactivo de ingreso.

CL.

CR.

BL.

BR.

C: Salir de la experiencia.

ANEXO 2. EQUIPO PARA RODAJE

Micrófono Boom Sennheiser Con Zepelling, pistola y percha

Grabadora audio Tascam DR 680

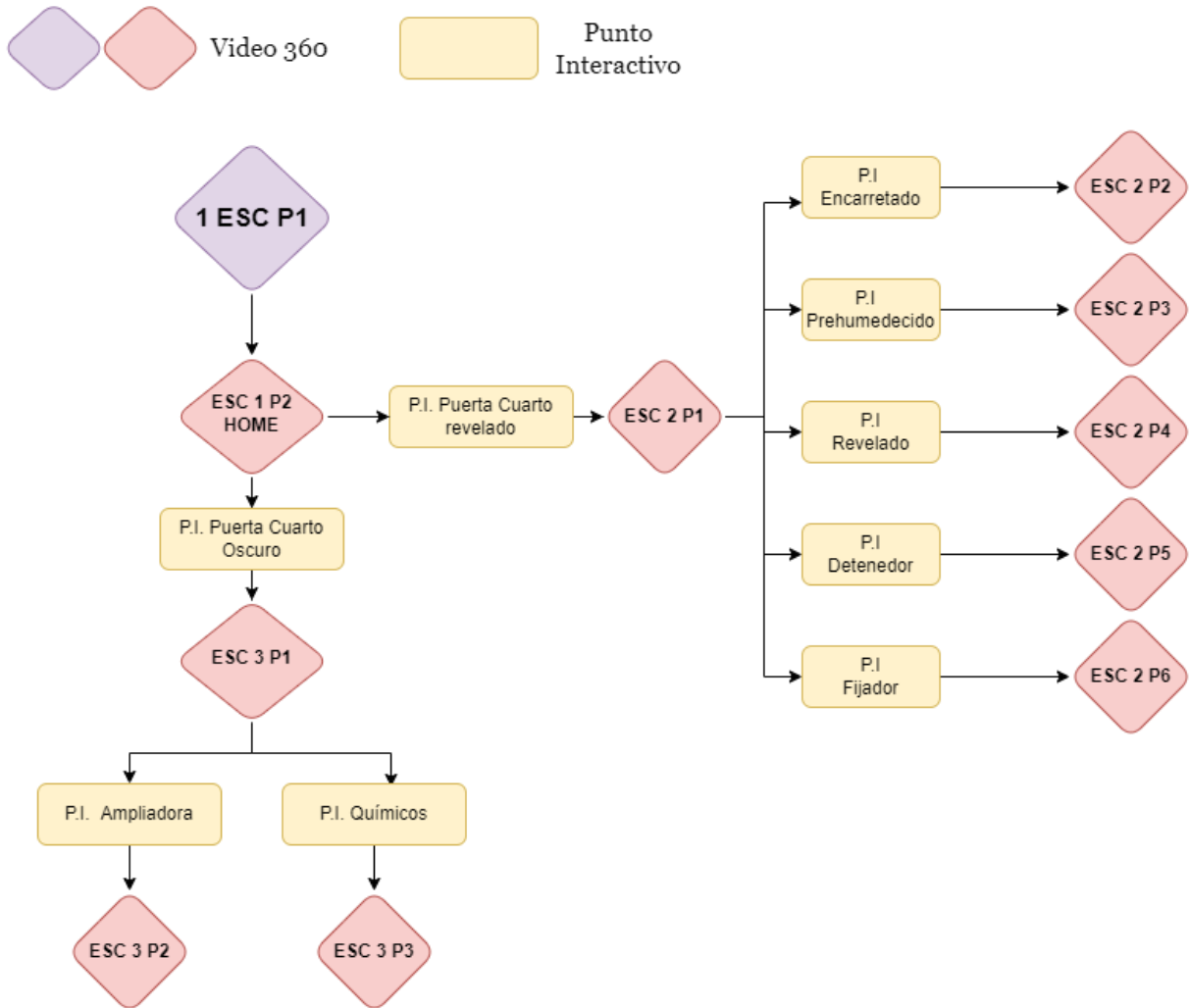
Audífonos Sennheiser

Kit luces Ikan 508 DS - 3 luces Led – Con baterías litio

2 Gelatinas rojas

ANEXO 4. UX – DIAGRAMA DE FLUJO

FLUJO DE LA EXPERIENCIA



ANEXO 5. PIETAJE

1 ESC P1 (Bienvenida)

ESC 1 P2 (Punto de inicio)

ESC 2 P1 (Cuarto de Revelado)

ESC 2 P2 (Encarretado)

ESC 2 P3 (Pre Humedecido)

ESC 2 P4 (Revelado)

ESC 2 P5 (Detenedor)

ESC 2 P6 (Fijador)

ESC 3 P1 (Cuarto oscuro)

ESC 3 P2 (prueba de tiempo)

ESC 3 P3 (químicos contacto)

RYLO_20211011_101024_-0500 Proceso de revelado mocho

RYLO_20211011_121610_-0500 BIENVENIDA SIN NOMBRE

RYLO_20211011_142413_-0500 lavado de prueba de tiempo oscuro error

INTRODUCCIÓN

RYLO_20211011_120648_-0500 BIENVENIDA OK 210930_002 OK

2R 100832 punto Inicio 210930_006 inicio OK

CUARTO DE REVELADO ESC 2

2RYLO_20211011_115530_-0500 Explicación cuarto de revelado 210930_003 OK

2RYLO_20211011_114201_-0500 Encarretado - 210930_004 OK

2RYLO_20211011_112659_-0500 después del encarretado.(pre humedecido) 210930_004 OK

2R 094737 Inicio revelado. 210930_006 (Min 2.37) OK

2R183712 Detenedor o baño de paro 210930_006 OK

2R 144817 fijador fin revelado 210930_006 (Min 8.09) OK

CUARTO OSCURO

plano fijo luz cuarto oscuro

2R 175508 explicación cuarto oscuro 210930_007 OK

2R 140409 Prueba de Contacto final oscuro. 210930_009 OK

2R 171711 poncheras prueba de contacto 210930_010

2R 175030 hoja de contacto final mocho 210930_010 (min 3.20)

ANEXO 6. DETRÁS DE CÁMARA





BIBLIOGRAFÍA Y CIBERGRAFÍA

- o Andesco. (2019, junio 28). Andesco | Asociación Nacional de Empresas de Servicios Públicos y Comunicaciones. Recuperado 1 de abril de 2020, de <https://www.andesco.org.co/>
- o Andreu Toribio, V., & Torronteras López, A. (2015). Introducción a la háptica: nuevos dispositivos de entrada/salida (Bachelor's thesis, Universitat Politècnica de Catalunya).
- o Aretio, L. G., Corbella, M. R., & Figaredo, D. D. (2007). *De la educación a distancia a la educación virtual* (p. 303). Ariel.
- o Armáiz, J. L. C. (2016). La primera sociedad mediática: fotografía, estereoscopia y el nuevo orden visual. Lulu. com.
- o Benítez De Gracia, M. J., & Herrera Damas, S. (2018). El reportaje inmersivo en vídeo en 360° en los medios periodísticos españoles. *Revista de Comunicación*, 17(2), 66-100.
- o Bosworth, M., & Sarah, L. (2018). *Crafting Stories for Virtual Reality*. Routledge.
- o Bucher, J. (2017). *Storytelling for virtual reality: Methods and principles for crafting immersive narratives*. Taylor & Francis.
- o Bueno Bueno, R. N. (2019). Experimentando con cámaras 360°, realidad virtual y el guión interactivo para contar historias (Bachelor's thesis).
- o Casini, J. (2019). Realidad Virtual y video en 360°. Orígenes, desarrollos actuales y su uso en el periodismo. In XXI° Congreso de la Red de Carreras de Comunicación Social y Periodismo. Escuela de Ciencias de la Comunicación, Facultad de Humanidades (UNSa).
- o de Gracia, M. B. J. (2018, febrero 1). El reportaje inmersivo en vídeo en 360° en los medios periodísticos españoles. Recuperado de <http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1684->

09332018000200004&script=sci_arttext

- o Dwight, L. (2016, julio 14). These VR Film Tips Show How To Direct Audience Attention. Recuperado de <https://uploadvr.com/vr-film-tips-guiding-attention>
- o García Martínez, W. Y. (2002). Usos educacionales de la Tecnología de Realidad Virtual. REPOSITORIO NACIONAL CONACYT.
- o García, I. (2017, febrero 22). VR, serà el 2017 l'any del hype o de la consolidació? Recuperado de <https://culturadigital.blog.gencat.cat/2017/02/22/vr-sera-el-2017-lany-del-hype-o-de-la-consolidacio/>
- o Gubern, R. (1996). Del bisonte a la realidad virtual-Anagrama.
- o Guillén, D. Z. (2011). La realidad virtual como recurso y herramienta útil para la docencia y la investigación. Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología, (6), 17-23.
- o Gutiérrez, L., & Daynor, J. (2019). *Diseño, implementación y evaluación de un reproductor basado en web para vídeo omnidireccional, siguiendo las especificaciones de sincronización del estándar HbbTV v2. 0.1* (Doctoral dissertation).
- o Heilig, M. L. (1962). U.S. Patent No. 3,050,870. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
- o Jugon Virtual. (2018, marzo 10). *LA REALIDAD VIRTUAL y AUMENTADA DENTRO DE LA EDUCACIÓN | Presente y Futuro | Hablando VR #2* [Archivo de vídeo]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=2M7H7H1fhi8>
- o Lanier, J. (1998, mayo 6). A Protrait of the Young Visionary. Recuperado 29 de noviembre de 2019, de <http://www.jaronlanier.com/vrint.html>

- o Martínez Pérez, R. M. (2018). *Grabación holofónica multipista implementada en un video 360 grados incluyendo mezcla interactiva* (Bachelor's thesis, Quito: Universidad de las Américas, 2018).
- o Castaño Garrido, C. M., & Quecedo Lecanda, M. R. (2002). Introducción a la metodología de investigación cualitativa.
- o Maturana, J. and Maturana, J., 2020. Historia De Internet 1980-1989. [online] MuyComputer. Available at:
 <https://www.muycomputer.com/2009/11/17/actualidadesespecialeshistoria-de-internet-1980-1989_we9erk2xxdcpgdteyuscxd7ij77wrmt-o6-qkskpcai4aobzold4ecbweqit9h4i/> [Accessed 8 April 2020].
- o Mayor, A. C. (2015). Formaciones de introducción a la Realidad Virtual Inmersiva y de creación de contenidos VR con Unity 3D. Algunas experiencias. *Comunicación y pedagogía: Nuevas tecnologías y recursos didácticos*, (287), 82-86.
- o Mayor, A. C. (2019). Proyecto GPB Education VR| AR. *Comunicación y Pedagogía: nuevas tecnologías y recursos didácticos*, (317), 32-33.
- o MIT Open Documentary Lab. (2016, mayo 6). Virtually There. Recuperado de <http://opendoclab.mit.edu/virtuallythere/>
- o MURRAY, Janet. Hamlet en la holocubierta: el futuro de la narrativa en el ciberespacio Janet H. Murray. Paidós, 1999.
- o Ossa, G. C. (2002). Tendencias educativas para el siglo XXI. Educación virtual, online y@ learning. Elementos para la discusión. *Edutec. Revista electrónica de tecnología educativa*, (15), a025-a025.
- o Parry, W. H.; Martorano, F.; Cotton, E. K. (January 1976). «Management of life-threatening asthma with intravenous isoproterenol infusions». *American Journal of*

Diseases of Children (1960) 130 (1): 39-42. ISSN 0002-922X. PMID 2007. Consultado el 7 de abril de 2018.

- o Sora Domenjó, C. (2017). Los Lumière de la VR: oportunidades y riesgos del audiovisual inmersivo.
- o Sora Domenjó, C. (2017). Una inmersión en el audiovisual VR y 360.
- o Tecnológico de Monterrey. (s. f.). Video 360° | Innovación Educativa. Recuperado 8 de octubre de 2019, de <https://innovacioneducativa.tec.mx/recursos/recursos-de-aprendizaje-inmersivo/video-360/>
- o Thomas, M. H. M. B. B., Billinghamurst, M., & Haller, M. (2007). Emerging technologies of augmented reality: interfaces and design.
- o Unity Games. (2017). *Can't stop, Won't Stop: 2016 mobile and VR Games Year in Review*. Recuperado de <https://drive.google.com/file/d/0B9bGeQoA6zFaaTJiTIFPLTIIa2s/view>
- o Vicuña Zubiria, M. (2018). Diseño, grabación y reproducción de paisajes sonoros mediante Ambisonics.
- o NASA Jet Propulsion Laboratory. (8 de marzo de 2018). Engineering For Mars: NASA InSight Mission Test Lab (360 Video) [Video] Youtube. <https://youtu.be/ZSXnw-fJbGk>
- o 2019 (marzo). 4 beneficios de los vídeos 360° en el aula. Universia-es. <https://www.universia.net/>
- o Ospina, G. (01 de abril de 2020). Educación virtual: el desafío de la revolución educativa [UdeA - Ingeni@ en la educación virtual]. En casa aprendemos. MOVA Medellín. <https://www.facebook.com/585925324862358/videos/2614788115423206>.
- o Baer, A., & Schnettler, B. (2009). Hacia una metodología cualitativa audiovisual.
- o Dwight, L. (2016). These VR film tips show how to direct audience attention.

- o Petrosino, J.(2013) Diferencias de tiempo interaural en grabación digital y analógica.
- o Blauert, J. (1997): Spatial Hearing. The Psychophysics of Human Sound Localization. The MIT Press
- o Rodríguez Mariño, R. (2012). Técnicas de sonido binaural en la postproducción audiovisual.
- o Ayelo Sánchez, F. (2021). Estudio y optimización de técnicas de grabación de sonido 3D mediante Ambisonics.
- o Cuartas, S. L. D. (2009). Investigación-creación un acercamiento a la investigación en las artes. Horizontes Pedagógicos, 11(1).
- o Gómez, D. C. (2019). Propuesta para la elaboración de una plantilla técnica de dibujo de formato cúbico para la puesta en escena y puesta en cuadro en vídeos de 360 grados. Kepes, 16(19), 346-388.