

“1983/2023 – 40 AÑOS DE DEMOCRACIA”



Universidad
Nacional
de Rosario



FACULTAD DE CIENCIA POLÍTICA
Y RELACIONES INTERNACIONALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO

Riobamba 250 Bis. Monoblock Nº 1 - C.U.R. - 2000EKF Rosario, Santa Fe. Argentina
Tel. 54-341-4808521/22. Fax 54-341-4808520 www.fcpolit.unr.edu.ar

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO

Facultad de Ciencia Política y Relaciones Internacionales

MAESTRÍA EN COMUNICACIÓN DIGITAL INTERACTIVA – MODALIDAD A
DISTANCIA

TÍTULO:

“Proyectos interactivos de realidad virtual de género documental y ficcional con fines
educativos en Córdoba. Caso #Estudiá Ingeniería VR”

AUTORA:

María Belén Urqueta

DIRECTOR:

Mg. Fernando Iringaray

FECHA:

Septiembre 2023

Resumen

Con este trabajo proponemos diversos abordajes orientados al uso de las narrativas inmersivas en la escuela media y la relación que se genera entre los avances tecnológicos y los hábitos de los jóvenes.

En primer lugar, presentamos dos corrientes pedagógicas: la “Suspensión” y la “Fabricación”, que darán sustento a que la escuela sea el lugar fundamental para que los estudiantes piensen, imaginen, descubran el mundo y desarrollen competencias disciplinares, blandas y tecnológicas.

En segundo lugar, exponemos un apartado tecnológico, el cual pondrá en relieve la importancia de las herramientas tecnológicas como medios para comunicarse, para acceder a diversos universos donde se comunican, estudian y transmiten expresiones. El capítulo invita a pensar en una tecnología cada vez más inmersiva, más experiencial, y que pueda acercar el conocimiento de manera creativa.

En tercer lugar, referimos el caso “Estudiá Ingeniería VR” que nace durante el cursado de la Maestría y pondremos en evidencia el escenario de reinención y revolución digital en el ámbito educativo, más específicamente en la escuela media. El lenguaje es el de la Realidad Virtual. Mostraremos resultados de un estudio cuantitativo que realizamos en varios colegios secundarios, públicos y privados de la provincia de Córdoba.

Palabras clave

Inmersión, Escuela Media, Realidad Virtual, Competencias, Lenguaje audiovisual.

Abstract

With this work, we propose various approaches oriented to the use of immersive narratives in middle school and the relationship that is generated between technological advances and the habits of young people.

In the first place, we present two pedagogical currents: "Suspension" and "Fabrication" that will sustain that the school is the fundamental place for students to think, imagine, discover the world and develop disciplinary, soft and technological skills.

Secondly, we expose a technological section, which will also highlight the importance of technological tools as means of communication, to access various universes where they communicate, study, and transmit expressions. The chapter invites us to think about a technology that is increasingly immersive, more experiential, and that can bring knowledge closer in a creative way.

Thirdly, we refer to the case "Estudiá Ingeniería VR", that was born during the course of the Master's degree and we will highlight the scenario of reinvention and digital revolution in the educational field, more specifically in middle school. The language is that of Virtual Reality. We will show the results of a quantitative study that we carried out in several public and private secondary schools in the province of Córdoba.

Key Words: Virtual Reality, Skills, Audiovisual language, Immersion, Educational field.

Agradecimientos

A mis padres, Carlos y Cris. A Ceferino, que gracias a él empecé esta maestría.

A la Universidad Blas Pascal, que me impulsó y me ayudó para que pueda cursar esta maestría.

Agradecimiento especial a mi amigo Carlos Liendo, que sin su ayuda no hubiera podido terminar esta tesis.

A Fernando Iringaray, mi director, que me acompañó con mucha paciencia.

A mi amiga Luciana Dadone, que siempre me alentó para terminar. Y a Facu que me dio el último empujón.

Gracias a la Universidad Nacional de Rosario por su calidad educativa, por su calidez humana y por darme tantas herramientas que hoy son fundamentales en mi vida profesional.

Índice

INTRODUCCIÓN	7
SECCIÓN A	9
Capítulo 1. Objeto, antecedentes y estado del arte	10
1.1 Antecedentes	10
1.2 El escenario de la educación y la tecnología: la capacidad de desarrollo, accesos	11
Capítulo 2. Perspectiva educativa con el uso de la tecnología VR	14
2.1. Conceptos Pedagógicos: Suspensión en la Escuela y Fabricación de la Educación	14
2.2. Gamificación: aprender jugando	17
Capítulo 3. Perspectivas tecnológicas de la VR	19
3.1. La Evolución de los medios y la Interactividad	20
3.1.1 La interactividad como el eslabón clave	22
3.2. La inmersión y las narrativas inmersivas	25
3.3. ¿Qué es la Realidad Virtual?	27
3.4. Antecedentes tecnológicos de la VR	32
3.5. Tipos de Realidad Virtual	34
3.5.1. Inmersiva, semi inmersiva y no inmersiva	34
3.5.2. Realidad extendida: aumentada y mixta	35
3.6. Plataformas de acceso al contenido	42
3.7. Ventajas de la Realidad Virtual en educación	49
Capítulo 4. El género audiovisual: el documental y el ficcional	53
4.1. Género documental	56
4.2. Género ficcional	59
Sección B. Marco Metodológico	62
Capítulo 5. Introducción al recurso educativo Estudiá Ingeniería	62
Capítulo 6. Estudiá Ingeniería VR	70
6.1. Serie Estudiá Ingeniería VR	70
6.1.1. Sinopsis	70
6.1.2. Capítulos	71
6.2. Descripción de la experiencia y el universo narrativo	74
Capítulo 7. Teaser Estudiá Ingeniería VR	75
7.1. Análisis de los procesos: preproducción, producción y postproducción del Teaser “Estudiá Ingeniería VR”	76
Capítulo 8: Relevamiento y detalle de los recursos tecnológicos. La tecnología utilizada. Idea estética y narrativa	86
8.1 Las infografías o sobreprensos	86
8.2 Las referencias de videojuego, plataformas e interfaces	87

Capítulo 9. Recolección de datos y encuestas	
Capítulo 10. Conclusiones	91
Referencias Bibliográficas	95
Anexo 1: Referencias	97
Anexo 2: Encuestas	99

Introducción

Hoy más que nunca comprendemos el rol fundamental de las tecnologías en todas las facetas de nuestra vida cotidiana: trabajar, enseñar y aprender, y el contacto virtual en las relaciones humanas, entre tantos otros. Lo que vivimos en pandemia nos puso en jaque y nos obligó a adaptarnos rápidamente a la era de la virtualidad, reemplazando las clases presenciales, el trabajo en la oficina y la escuela. Ésta última, que estaba en el camino hacia la actualización ordenada en la inserción de las tecnologías que utilizan los alumnos fuera de ella, se vió obligada a replantearse cuestiones tanto técnicas como metodológicas. Necesitó sortear algunos pasos y pasar a una virtualidad urgente para poder reemplazar el aula por una computadora, por un celular.

Cuánto han aprendido los estudiantes en este camino de clases virtuales durante el año 2020 sin presencialidad, y el 2021 con presencialidad salteada, es algo que tardará en conocerse. Lo que sí podemos percibir claramente es el impacto de las tecnologías en la sociedad, y por consiguiente en la educación, que propuso varios desafíos referidos a los procesos de enseñanza y aprendizaje, en términos de democratización del conocimiento, posibilidades de acceso al mismo a través de las tecnologías y de la construcción colectiva. Litwin (2005) sostiene que si bien en la esfera educativa las tecnologías son herramientas valiosas, “su ritmo de cambio es acelerado, y posibilitan nuevas funciones constantemente, lo cual las convierte en generadoras de un problema: la adaptabilidad al cambio vertiginoso y a las nuevas posibilidades que se encuentran siempre a disposición” (p. 20). Además hay que agregarle la pandemia como problema central.

En este contexto, varias iniciativas se han llevado a cabo en el país para que los alumnos no pierdan el contacto directo con la escuela. A nivel nacional se han desarrollado aplicaciones y proyectos para mantener a los alumnos y sus familias en cercanía con la escuela. “Mi aula Web” es una de ellas, una plataforma educativa con estrategia tecnológica y pedagógica. “Seguimos educando”, “Juana Manso”, del portal educ.ar y además proyectos integrales para docentes y alumnos.

En la provincia de Córdoba, un ejemplo claro y exitoso es “Tu Escuela en Casa”, una aplicación desarrollada por el ISEP (Instituto Superior de Estudios Pedagógicos) donde se generan propuestas pedagógicas para que los alumnos de todos los niveles puedan seguir en contacto con la escuela. Ofrece contenidos diversos y propuestas tecnológicas que responden a las necesidades de los alumnos de seguir relacionados con sus profesores y sus compañeros.

El mandatario provincial Juan Schiaretti expresó que

Córdoba siempre va hacia el futuro. Están cambiando los modos de producir, vender y consumir los productos, y está cambiando también la educación. La economía del conocimiento tiene una base que es el sistema educativo. Esta revolución científico-técnica se ha potenciado en los últimos años y durante la pandemia ha logrado un gran salto sobre todo en la educación a distancia. (Cba24n, 2020)

En este claro escenario de reinvención y revolución digital educativa presentamos este trabajo, que tratará de evidenciar la importancia de las tecnologías en el ámbito educativo. Específicamente hablaremos del campo de las narrativas inmersivas como herramientas para aportar en las competencias formales impartidas en la escuela media por múltiples razones: pueden funcionar como potentes motores de alfabetización, como también para aprender a través de historias, con la participación activa del estudiante en entornos de 360 grados, multiplataformas virtuales e interactivas que podrían contribuir para mejorar la permanencia del estudiante en la escuela y una apropiación más aceptada de los conocimientos. Para lograr este propósito, presentamos este material con un caso concreto para poder abordar la problemática y exponer diversas experiencias y resultados. El caso que desarrollaremos es “#Estudiá Ingeniería VR” en el cual trabajamos en la dirección de producción. Cabe destacar que este proyecto, tomado como caso en esta tesis, ganó el concurso de Innovación Audiovisual en el Polo Audiovisual Córdoba en el año 2019.

Sección A

Capítulo 1. Objeto, Antecedentes y Estado del Arte

1.1. Antecedentes

El presente trabajo de tesis fue realizado en el marco de la Maestría en comunicación digital interactiva de la Universidad Nacional de Rosario cuya modalidad de cursado fue virtual en los años 2017 y 2018.

Esta tesis fue escrita durante la pandemia Covid 19 que comenzó en Argentina en marzo de 2020. A raíz de esta situación mundial, repensamos el tema y lo modificamos, revalorizando la elección del campo de acción y redefiniendo el objetivo principal.

Desde que cursamos la materia “Realidad Virtual” en la Maestría junto con “Comunicación Digital”, comenzamos a diagramar y pensar “Estudiá Ingeniería” para presentarlo como el trabajo final. Es decir que este trabajo nace en el primer año de cursado para ir desarrollándose a lo largo de la Maestría.

Uno de los momentos importantes de este proceso, fue la decisión de presentar este desarrollo como un proyecto de investigación en la convocatoria PROTRI (Proyectos de transferencia de los resultados de investigación) del Ministerio de Ciencia y Tecnología de la provincia de Córdoba. Finalmente obtuvo su adjudicación y subsidio.

Luego de realizar esta primera parte del proyecto, concretarlo y ganar el premio Eikon, decidimos enfocarnos en la Realidad Virtual (VR). Fue así que en el año 2019 presentamos el proyecto *Estudiá Ingeniería VR* al Polo Audiovisual de la provincia de Córdoba en la convocatoria “Innovación Audiovisual” y con la adjudicación del subsidio logramos realizar un teaser y la carpeta de presentación.

1.2. El Escenario de la Educación y la Tecnología: la Capacidad de Desarrollo, Accesos

La situación de la niñez y la adolescencia en Argentina puede analizarse sobre la base de las brechas existentes entre la realidad actual y el cumplimiento pleno de los compromisos asumidos por el país, teniendo en cuenta lo contemplado en la Convención sobre los Derechos del Niño (CDN) y los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM).

La CDN considera a todos los niños, niñas y adolescentes sujetos de derecho. Este documento, ratificado por Argentina en 1990, configura el horizonte al cual deben apuntar los esfuerzos de las políticas públicas y el accionar de la sociedad en temas

que afectan a las personas menores de 18 años. Hace más de 30 años que los dirigentes más importantes del mundo suscribieron el compromiso histórico de cambiar la vida de los niños y garantizar sus derechos. Es el acuerdo de derechos humanos más ratificado en la historia.

Por otro lado, los ocho ODM posicionan a los niños y adolescentes en la emergencia de garantizarles educación, que completen los niveles de educación y el ciclo completo de enseñanza.

Es así que el estado de situación de la temática del uso de las narrativas inmersivas en la escuela media se relaciona de manera directa a los avances tecnológicos en diversas áreas, como lo son Internet (conectividad, acceso a servidores, etc.), herramientas de desarrollo de contenido del tipo transmedia (programas de diseño, redes sociales, etc.), dispositivos móviles (teléfonos, visualizadores 3D, sensores, etc.), desarrollo de programación con nuevos lenguajes y otras áreas. En la escuela media en Argentina se vienen aplicando diversas tecnologías como soporte a la transferencia de conocimientos desde hace más de diez años. A la vez que se están ejecutando políticas de estado que disminuyen la brecha digital e igualan las oportunidades de acceso a la tecnología y a la cultura digital. En el informe *Políticas TIC en los sistemas educativos de América Latina* (Lugo, López & Toranzo, 2014) podemos acceder a estadísticas que muestran los avances logrados con la políticas educativas destinadas a la integración pedagógica de las tecnologías digitales en las instituciones escolares.

Si bien la introducción de las TIC en la escuela es una realidad que se viene materializando, todavía no es bien vista por muchos docentes y autoridades escolares y se impone el aprendizaje por repetición de los contenidos antes que por las experiencias propias del alumno y se concluye que la innovación tecnológica podría no constituirse en una innovación pedagógica. Un análisis del tema se desarrolla en “Reinventar la escuela en la sociedad digital. Del aprender repitiendo al aprender creando” de Manuel Area Moreira, incluido en *Mejorar los aprendizajes en la educación obligatoria. Políticas y Actores* (Poggi, 2015).

Son innumerables los programas informáticos destinados a la escuela o que pueden adaptarse a un uso escolar, lo que muestra el interés por el desarrollo de aplicaciones que tengan un impacto en el aula. En el sitio www.educ.ar se presentan muchos de ellos, clasificados convenientemente según su aplicación.

El estado de situación de las aplicaciones de las TIC en la escuela media nos muestra que nos encontramos en una etapa de transición, con un cambio

generacional importante de los actores a cargo de la enseñanza y también de los alumnos.

Si bien no existen experiencias formales y curriculares en la escuela media en relación al aprendizaje por historias utilizando las narrativas inmersivas, podemos decir que lo que más se le aproxima son las experiencias de narrativas transmedia en la educación. Éstas se han caracterizado en trabajos realizados por el investigador y especialista en transmedia Carlos Scolari, entre otros autores. Una de las primeras cuestiones es la inclusión de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) en el aula, reflejada principalmente en dispositivos tecnológicos y programas informáticos. El audiovisual se ha introducido fuertemente. Sin embargo, no muchos de los actores de la comunidad educativa, principalmente docentes y autoridades, están de acuerdo en que esos cambios tecnológicos introducidos en la escuela puedan constituir verdaderos cambios e innovaciones pedagógicas. Tienden a mantener el proceso tradicional de enseñanza-aprendizaje (que lleva más de cien años).

En el campo tecnológico, las narrativas inmersivas podrían aportar significativamente a las competencias formales impartidas en la escuela media por múltiples razones: pueden funcionar como potentes herramientas de alfabetización, como también aprender a través de historias, con la participación del estudiante en entornos multiplataformas. Podrían constituir un aporte significativo para mejorar la permanencia del estudiante en la escuela y una apropiación más aceptada de los conocimientos. Por ello, en ésta investigación planteamos que las narrativas inmersivas podrían transformarse en herramientas principales en el cambio de paradigma.

Para Gifreu (2018), “la palabra 'inmersión' proviene del latín *immersio*, término que indica la acción de introducir un sólido dentro de una sustancia líquida.” En el ámbito de los medios digitales, esta se logra a través de la representación visual y la interacción del usuario con el sentido de las historias que posibilitan las tecnologías digitales.

Scolari (2013) afirma que esta nueva narrativa está atravesada por dos componentes: un relato que se cuenta a través de múltiples plataformas y un grupo de receptores que no se limita a consumir el producto cultural, sino que se embarca en la tarea de ampliar el mundo narrativo con nuevas piezas textuales.

También, la investigación se enmarca en la definición de la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) que

establece la alfabetización mediática e informacional (*Media and Information Literacy-MIL*), que se relaciona a las competencias esenciales, traducidas a conocimientos, habilidades y actitudes que se deberían impartir en la escuela de nivel medio obligatoria.

Capítulo 2. Perspectiva Educativa con el Uso de la Tecnología VR

2.1. Conceptos Pedagógicos: Suspensión en la Escuela y Fabricación de la Educación

En este capítulo expondremos las corrientes pedagógicas de Suspensión y de Fabricación para dar sustento a la importancia que tiene la escuela en la vida de los jóvenes y la incidencia tecnológica en los hábitos comunicacionales actuales.

La escuela es un espacio pedagógico, social y cultural que permite el ingreso y participación plena e igualitaria de los estudiantes en la sociedad. Es el lugar donde se ofrecen aprendizajes significativos y formación integral del ciudadano a través de ambientes protegidos, cálidos, desafiantes, participativos, inclusivos, de respeto y tolerancia.

Luego de realizar entrevistas a pedagogos y especialistas en educación que no dejaron de recomendarnos innumerables lecturas, autores, corrientes, teorías que tratan sobre la escuela como lugar de contención. Un espacio para que los estudiantes se sientan libres de pensar, de reflexionar, seleccionamos para este trabajo dos conceptos claves que se relacionan intrínsecamente con el objetivo planteado: suspensión y fabricación.

Jan Masschelein y Maarten Simons (2014) publican *Defensa de la escuela: una cuestión pública*. El capítulo VI “Una cuestión de suspensión” despierta un interés considerablemente por la representación que estos conceptos reflejan. Trata principalmente sobre el tiempo en que los estudiantes están en la institución y utilizan ese tiempo en pensar, producir, idear, crear, soltar hábitos y generar otros.

También en el libro *Lineas de fuga: hacia otra escuela posible* (2002) describen el papel de la suspensión en la escuela. “Lo que hace la escuela es producir un tiempo en el que las necesidades y las rutinas que ocupan la vida diaria de los niños puedan dejarse a un lado” (p. 72). Este tiempo es un momento oportuno para que los estudiantes suelten cargas pasadas y futuras y se dediquen a estar ahí, a habitar la escuela y estar en el presente.

Pierre Bourdieu (1979) en su libro *La distinción: criterios y bases sociales del gusto* explica que

En la escuela, el tiempo no se dedica a la producción, a la inversión, a la funcionalidad (o al descanso). Por el contrario, hay una renuncia a esos tipos de tiempo. Hablando en general, podemos decir que el tiempo escolar es un tiempo liberado y un tiempo no

productivo, un tiempo consagrado al conocimiento puro, al aprendizaje gratuito, que se rechaza como tiempo de trabajo. (p. 190)

Es importante señalar que esta suspensión es fundamental para que los estudiantes puedan estar en el presente y con sus pares, en los recreos, aulas y clases, y puedan abstraerse de las reglas sociales y de las familiares.

Es en este momento, en esta suspensión, donde los alumnos pueden reflexionar sobre sí mismos libremente sin presiones ni mandatos. “De que la escuela lleva a los jóvenes al tiempo presente, los libera tanto del lastre potencial de su pasado como de la presión potencial de un futuro ya proyectado (o ya perdido).” (Masschelein & Simons, 2014)

Y es en la escuela, en este tiempo para reflexionar y pensar sobre sí mismos, donde entra en juego la tecnología como medio para conocer, entretenerse, comunicarse. “La escuela, como una cuestión de suspensión, implica la eliminación de cualquier tipo de expectativas, exigencias, papeles y deberes conectados a un espacio determinado fuera de la escuela.” (Masschelein & Simons, 2014)

Aquí es donde los estudiantes comienzan a preguntarse qué quieren ser cuando sean grandes, qué van a hacer el resto de sus vidas. Pero sin ninguna presión familiar, por el contrario, se sienten más libres para decidir y reflexionar sobre su futuro, sobre lo que podrían hacer y ser.

Esta suspensión es muy importante en la vida de los jóvenes del nivel medio, ya que dedican tiempo en analizar que les gusta y que no. Y es en este momento clave que los contenidos deben ser estimulantes, desafiantes, e innovadores.

Hoy este espacio se ve interrumpido por la modalidad a distancia y virtual de la escuela debido a la pandemia. Por ello, el uso de las tecnologías es fundamental no solo para propiciar una pseudo presencialidad sino también para que los estudiantes sigan formándose en los contenidos teóricos y formales. El problema es que hoy esa instancia está interrumpida. Habitar la escuela presencialmente hace que esta suspensión sea distinta, aunque quizás no tan profunda. Lo importante es que siga existiendo. La tecnología sirve para sumir a los alumnos en estos espacios, pero si se se cuenta con tecnología inmersiva, quizás el impacto es más importante.

Masschelein & Simons (2014) explican el concepto de suspensión tomando una analogía de Flusser (1999), ilustrando con ella el papel del docente encargado de traer al presente a los alumnos y el papel de la escuela de contenerlos: imaginemos un nadador que intenta cruzar un ancho río. Parece que nada simplemente de un margen al otro (de la tierra de la ignorancia a la tierra del conocimiento). Sin embargo, esto pareciera significar que el propio río no tiene ningún sentido, que sería una

especie de medio sin densidad, un lugar vacío, como volar por el aire. Eventualmente, es claro que el nadador llegará a la orilla opuesta, pero lo más importante es el espacio entre los márgenes (el medio). Este tipo de "espacio del medio" no tiene orientación o destino pero hace que sean posibles todos los destinos y todas las orientaciones. Quizá la escuela sea otra palabra para este espacio del medio donde los profesores llevan a los jóvenes hacia el presente.

Siguiendo la línea de que la escuela y el docente son claves para que el alumno pueda llegar al conocimiento, adherimos la perspectiva pedagógica desarrollada por Philippe Meirieu (1996) sobre la teoría de la fabricación del nuevo ser humano. En su libro *Frankenstein educador* aborda la cuestión de cómo la educación puede influir en la formación del ser humano y en su desarrollo como individuo y miembro de la sociedad. Meirieu hace referencia a la novela de Mary Shelley, *Frankenstein*, para argumentar que la escuela tiene un papel crucial en la creación del "ser humano" y en la formación de su identidad. Al igual que Frankenstein, que crea un "monstruo" a través de la ciencia y la tecnología, la escuela entonces podría ser vista como una forma de "fabricación" del individuo.

El autor sostiene que la educación debe ser una práctica que fomente la libertad, la creatividad y la autonomía del individuo, en lugar de ser una herramienta de control social o de transmisión de conocimientos predeterminados. Además, Meirieu afirma que la educación debe ser vista como un proceso continuo, en el que el individuo siempre está en desarrollo y en el que su identidad está en constante evolución.

Muchas veces en las prácticas habituales del aprendizaje, el docente es quien trata de modelar a los estudiantes para que se parezcan a ellos mismos. Si adquieren las capacidades que el docente imparte en el aula, se los considera buenos alumnos y aprendices. Pero el alumno no siempre responde ante estas "expectativas" que el docente o el sistema educativo tienen sobre él. La concepción de la fabricación en la educación recae en el sentido de dejar que el alumno cuestione, se equivoque, piense por sí mismo, que tenga la libertad de pensar y resolver por sí mismo, que genere sus propias conclusiones.

Meirieu hace hincapié en que la educación es un acto social, no es una condición natural que se trae en los genes. Y el rol del educador es un eslabón clave en la formación del ser humano.

Para el autor, educar no es sólo desarrollar una inteligencia formal capaz de resolver problemas de gestión de la vida cotidiana o de encararse a dificultades de

orden matemático. Educar es también desarrollar una inteligencia histórica capaz de discernir en qué herencias culturales se está inscrito (Meirieu, 1998).

Los jóvenes hoy experimentan una considerable desconexión entre sus prácticas expresivas cotidianas –que se realizan a través de dispositivos y redes digitales– y las habilidades comunicativas que se suelen trabajar en el aula. Es así que se habla de “competencias informales”, capacidades que traen aprendidas de sus entornos privados. Son una enorme oportunidad de aprendizaje y de crecimiento, porque los estudiantes usan los dispositivos móviles para investigar temas de su interés, para expresar emociones, para describir y narrar sus vidas de manera escrita, oral y audiovisual, entre otros usos. Sin embargo, lo que se trabaja en el aula suele basarse en lo que el docente explica, con las metodologías existentes de que el docente es el centro del aprendizaje, de textos y dispositivos que no los motivan ni los ayudan a prepararse para su futuro en la vida cultural. “La educación se centra en la relación del sujeto con el mundo” (Meirieu, 1998, p. 70) y es así que el objetivo es acompañar, organizar, construir e incentivar a que ellos generen y descubran el conocimiento. La utilización de tecnologías, lenguajes y formas expresivas y lúdicas llevan a adaptarse y a aprovechar estas competencias informales para potenciarlas en la formación del estudiante.

Para finalizar, es importante traer la idea de Immanuel Kant (1980, citado en Meirieu, 1998)

El hombre es el único ser susceptible de educación (...). El hombre no puede hacerse hombre más que por la educación. No es más que lo que ella hace de él. Y observemos que no puede recibir esa educación más que de otros hombres que a su vez la hayan recibido (p. 34).

2.2. Gamificación: Aprender Jugando

El concepto de “gamificación” es clave en este trabajo. El término es un anglicismo de *gamification* y básicamente se trata de adaptar recursos, herramientas, estéticas y narrativas de los juegos para generar un cambio en la conducta tanto psicológica como social del usuario, en este caso, del estudiante.

Diversas teorías dan soporte a la gamificación. Gabe Zichermann y Christopher Cunningham (2011), lo plantean como “un proceso relacionado con el pensamiento del jugador y las técnicas de juego para atraer a los usuarios y resolver problemas” y Karl Kapp (2012) como “la utilización de mecanismos, la estética y el uso del pensamiento, para atraer a las personas, incitar a la acción, promover el aprendizaje y resolver problemas” (p. 9).

Por todo esto, implementar la gamificación para que los alumnos puedan aprender con técnicas lúdicas, podría servir en el aula sin necesidad de implementar tecnologías muy costosas.

Para atraer la atención de la "Generación Z" -aquellos nacidos entre mediados de la década de 1990 y el año 2000 y que son dependientes de la tecnología (Fernández Cruz, 2016)-, es necesario presentarles contenidos atractivos que los incentiven a la acción. Dado que estos jóvenes se sienten cómodos con la tecnología, ya que han crecido con ella, la creación de contenidos audiovisuales en Realidad Virtual con un enfoque lúdico podría tener un gran impacto en su aprendizaje y en su capacidad para adquirir competencias. Por lo tanto, resulta fundamental pensar, diseñar y desarrollar este tipo de contenidos para lograr un mayor involucramiento y compromiso de los estudiantes.

El avance tecnológico ha permitido la creación de entornos digitales, como los contenidos en Realidad Virtual, que aumentan el grado de inmersión. Es fundamental que el usuario interactúe con el contenido, la historia y los personajes para lograr una experiencia más enriquecedora. Esta metodología del juego puede potenciar aún más el efecto de la inmersión en el usuario. De esta manera, crear experiencias vivenciales que involucren sentimientos y toma de decisiones, y que se relacionen con los conocimientos previos del usuario, podría reforzar el aprendizaje y modificar actitudes frente a situaciones concretas. En resumen, el uso de la tecnología avanzada y la incorporación de la metodología de juego puede mejorar significativamente la calidad del aprendizaje y la retención de conocimientos.

Internet, como medio de comunicación que integra tanto a los medios tradicionales como a los emergentes, ofrece una oportunidad única para llevar contenidos de la nueva generación a las escuelas. Este medio es el más adecuado para fomentar la interacción inmersiva, permitiendo una comunicación más personalizada y fragmentada entre la audiencia y los consumidores. Dado que su uso es transversal en la sociedad, Internet tiene un papel fundamental en la reevaluación de las metodologías, contenidos y formas de transferir conocimientos en el campo educativo de nivel medio. Por lo tanto, su utilización para la educación puede ser un gran aliado para mejorar la calidad del aprendizaje y para adaptar el proceso educativo a las necesidades de los estudiantes de hoy en día.

A raíz del desarrollo en los campos de la tecnología, la comunicación y la gamificación pretendemos que los estudiantes se diviertan, jueguen, aprendan, compartan e imaginen desde una concepción creativa, inclusiva y holística y que eso permita motivarlos a seguir educándose.

Además ponemos en valor exigencias actuales vinculadas a las competencias como detección y resolución de conflictos, la actividad crítica, el pensamiento dinámico, el trabajo colaborativo en equipo entre otras habilidades que deben estar en marcha para preparar a individuos en formación.

Es de suma importancia que nuestro sistema educativo logre hacer que la educación sea un proceso exitoso y gratificante para los jóvenes. El fracaso escolar es un problema que nos involucra y debe mantenernos en constante alerta. Desafortunadamente, afecta de manera desproporcionada a los estudiantes más pobres, vulnerables y excluidos de la sociedad. A medida que las condiciones económicas de los estudiantes empeoran, sus probabilidades de no aprender lo necesario, de no tener un buen desempeño académico, de reprobar, de faltar a clases, o incluso de abandonar definitivamente el sistema escolar aumentan. Por lo tanto, es fundamental que trabajemos juntos para encontrar soluciones efectivas para garantizar que todos los estudiantes tengan acceso a una educación de calidad y a las herramientas necesarias para tener éxito en su futuro.

Para finalizar este capítulo consideramos importante subrayar que el aula ha cambiado y que se necesitan contenidos audiovisuales, interactivos, con metodologías de gamificación para despertar o potenciar en los estudiantes la intriga y el deseo de seguir formándose.

Capítulo 3. Perspectivas Tecnológicas de la VR

En este capítulo abordaremos en profundidad la evolución de la tecnología digital para llegar a la Interactividad y en consecuencia a la Realidad Virtual. La inmersión y los dispositivos ayudarán a comprender la importancia de las herramientas para llegar a la audiencia.

3.1. La Evolución de los Medios y la Interactividad

La comunicación y los medios existen desde el inicio de los tiempos, aunque en particular se han ido desarrollando con el avance tecnológico, desde el primitivo telégrafo de Samuel Morse en 1835 pasando por el teléfono de Alexander Graham Bell en 1876, la radio de Guillermo Marconi en 1901 y la televisión de Vladimir Zvorykin en 1924. Estas son las bases de los desarrollos que se encuadran dentro de los que se denominan “medios electrónicos”.

Más adelante, con el advenimiento de los microprocesadores electrónicos en 1970 y el desarrollo de las computadoras personales de Apple en 1976 y luego las redes de computadoras en 1980, se comparten datos a distancia y en definitiva entre usuarios de las mismas. Se inicia una carrera incesante de desarrollos tecnológicos aplicados a los medios de comunicación por un lado y a los ordenadores y redes por otro. El desarrollo del protocolo IP en 1981 es el origen de Internet que para 1990 alcanza una penetración importante en su uso aunque principalmente a nivel de texto. Lo que vino después, el perfeccionamiento de los protocolos de red en conjunto con los desarrollos de la microelectrónica, el desarrollo de software y la digitalización hasta llegar a las tecnologías actuales que permiten manipular imágenes y sonidos, texto, video, etc.

El dispositivo portátil y móvil es quizás uno de los desarrollos tecnológicos más importantes de todos los tiempos, combinando las microcomputadoras y los dispositivos de video y audio en una sola terminal. En 1973 la empresa Motorola presenta un modelo de teléfono portátil comercial y recién en 2005 aparece el móvil inteligente. A partir de allí, el desarrollo ha sido imparable e indudablemente las computadoras, los dispositivos móviles y las redes, incluida Internet, tienen un impacto directo en los medios electrónicos, fusionándose así en uno solo, y dando lugar a nuevos medios con posibilidades tecnológicas a tal punto que hoy se denominan “medios digitales”.

Según el informe *Del contenido a las relaciones: El impacto del ecosistema móvil en las industrias culturales* (Aguado, Feijóo, Martínez, 2014), los principales agentes involucrados en el proceso de "plataformización" tienden a agrupar todas las funciones necesarias para un conjunto común de hardware, software y otras especificaciones tecno-económicas con diferentes niveles de intensidad. Esto significa que, en el contexto de la industria cultural, el ecosistema móvil genera una integración cada vez mayor de diferentes aspectos, lo que da lugar a una reorganización significativa de la industria.

El uso de los medios como canal de comunicación está ligado a las posibilidades que brindan las tecnologías. Una característica clave de los medios electrónicos tradicionales, como la radio y la televisión, es que por muchos años fueron unidireccionales, es decir que los mensajes fluyen desde el emisor al receptor, con sistemas emisores que requieren de estructuras tecnológicas complejas y de alto costo. Esto sólo es alcanzable para las grandes empresas. Es así que el emisor desde sus comienzos fue selecto y escaso, lo que lleva a conformar redes monopólicas.

Otra característica que conservan los medios tradicionales hasta el día de hoy es la linealidad de los mensajes. Hay contenidos en radio y TV que implican un espectador que necesariamente debe estar en un momento y en un lugar concretos para captar la emisión de los contenidos de interés, como bien se conoce la sensación del "vivo".

En cambio, con los medios digitales la oferta de emisores se multiplica al punto que cada uno de nosotros puede ver el contenido en el momento y lugar que desee. Además, la linealidad se interrumpe ya que el espectador se transforma en emisor y receptor al mismo tiempo. Marshall McLuhan y Barrington Nevitt, en el libro *Take Today* (1972), acuñan el término "prosumidor" (que proviene de *producer* [productor] y *consumer* [consumidor]). Hoy todos somos prosumidores y creamos contenido permanentemente, en tanto que lo compartimos o ponemos a disposición de otros que a su vez generan y comparten sus contenidos. Esta característica tiene una incidencia categórica en los ambientes comunicativos que se diferencian como el día y la noche con la comunicación tradicional.

Hoy nos encontramos en lo que se conoce como la "sociedad de la ubicuidad", frase propuesta por Kunio Nakamura¹, en donde sus integrantes están en comunicación y movimiento permanentes e inmersos en dos mundos posibles: el real, físico y tangible y el virtual que reside en las redes y servidores, moviéndose entre

¹ Conferencia de Kunio Nakamura titulada "Creando la sociedad de la ubicuidad en Japón, una nación creada en la tecnología". CEATEC (2004).

ambos en forma permanente a tal punto que el virtual se convierte en real y el real se interpreta como virtual.

El hecho de haberse roto la linealidad y aparecer la ubicuidad de los prosumidores, se incorpora un nuevo paradigma para estos ambientes de comunicación rompiendo las estructuras que por más de sesenta años rigieron para los medios de comunicación tradicionales. Se abre así el camino de la interactividad, de realidades virtuales, realidades extendidas y nuevas formas de comunicación.

3.1.1 La Interactividad como el Eslabón Clave.

Una definición general del término “Interactividad” en relación a los medios electrónicos de comunicación refiere a la participación de los usuarios en cualquier etapa del proceso, ya sea para colaborar o contribuir, apropiarse, seleccionar o modificar el contenido suministrado por el emisor. El medio se transforma en un canal de doble vía. La posibilidad de interacción la brinda principalmente el sistema tecnológico el cual define diversos grados de interactividad.

Cuando se habla de interactividad inmediatamente surge lo que se denomina el “canal de retorno”, que es el medio que utiliza el usuario para devolver acciones hacia el medio emisor. Los canales de retorno desde los inicios de la televisión son las cartas o notas escritas y distribuidas por correo, el mensaje de texto (SMS) y más recientemente la red de Internet y sus servicios como las redes sociales, sistemas de mensajería, etc.

Sin duda el desarrollo de Internet posibilita que los usuarios interactúen fluidamente con el emisor llegando a un alto grado de interactividad. El uso masivo de Internet no sólo eleva el grado de interactividad con los medios tradicionales sino que permite que el usuario se transforme en prosumidor (productor-consumidor) como ya detallamos anteriormente. De esto se desprende que los medios tradicionales están obligados a adaptarse a los nuevos paradigmas, donde la base principal está en el desarrollo tecnológico de Internet y su penetración en la sociedad.

Como dijimos, el desarrollo de los medios a futuro depende principalmente del acceso a la red que disponga la sociedad y ésta depende de la tecnología desplegada por los países a fin de dar ese servicio. En este sentido, Carlos Liendo (2021), especialista en medios digitales y profesor en la Universidad Nacional de Córdoba y de la Universidad Blas Pascal plantea que

en Argentina se está terminando de desplegar la Red Federal de Fibra Óptica que se refiere a las redes troncales o mayoristas que interconectan las distintas localidades del

país, para transportar el flujo de datos de las conexiones a Internet, esta red está funcionando en un alto porcentaje, además la provincia de Córdoba dispone de una red de fibra óptica propia que se complementa con la anterior y permitirá garantizar la distribución de Internet a gran velocidad para que finalmente llegue a los hogares. A partir de éstas redes se pueden desplegar lo que se conoce como “redes de última milla” que permiten llegar al hogar con la conectividad. Se estima una velocidad de acceso en promedio en los hogares de localidades pequeñas de entre 20 a 30 Mbps como mínimo y para hogares en localidades grandes de entre 100 a 200 Mbps como mínimo. Este desarrollo se complementa con el futuro satélite ARSAT-3 que se piensa cubrirá con acceso a Internet a las áreas donde no llega la fibra óptica. Además el despliegue de la telefonía móvil tanto 4G como en lo inmediato 5G permitirá, en los próximos años, completar el despliegue de alternativas en este caso inalámbricas con la gran importancia que implica la portabilidad en el acceso a internet desde el teléfono móvil. (Urqueta, 2022)

Al consultarle cómo ve el futuro de los medios de comunicación dijo:

el futuro de los medios no es fácil de predecir, sin embargo hay elementos que son certezas para los próximos quince años, como el uso de los protocolos de Internet en una generalización de su aplicación y sumado a ello al aumento exponencial de la capacidad de procesos electrónicos y de almacenamiento hará que los medios tradicionales dejen de tener la estructura y la preponderancia de hoy, porque se potenciarán los aportes individuales y las personas accederán a sus intereses más por esos aportes que por el que harán las empresas de medios. Con los nuevos servidores y las mayores velocidades de acceso que incluso hoy son una realidad, serán habituales los servicios en la nube, esto afectará en la forma en que la sociedad acceda a los contenidos y colabore con ellos, en esta línea se han presentado nuevos conceptos o paradigmas que se han sintetizado en lo que se denomina “metaversos”, donde confluyen la inteligencia artificial, la *big data*, las redes de acceso y muchas otras tecnologías permitiendo experiencias inmersivas y multisensoriales. (Urqueta, 2022)

En la pandemia de Covid-19 se aceleran muchos desarrollos tecnológicos que tienen que ver con la virtualidad en todas las actividades de las personas. La red de Internet resuelve de una manera importante las necesidades de comunicación en línea derivadas de la pandemia y potencia proyectos importantes, por ejemplo, a nivel educativo, pensando en una educación futura en todos los niveles de características mixtas (presencial-virtual). Aún después de la pandemia, se estima que el mundo del trabajo y la educación no serán iguales al que teníamos antes, y para esto se desarrolla y se implementa rápidamente la tecnología. En particular el Ministerio de

Educación de Córdoba está desarrollando un nodo de producción de contenidos multiplataforma para capacitación de docentes en vista a la virtualidad y a los nuevos modelos educativos que se piensan implementar.

Los distintos medios pertenecientes a la industria audiovisual, de las telecomunicaciones y de la informática, evolucionan tecnológicamente en forma separada, con muy pocos puntos en común. La convergencia de medios es el resultado de este avance a través del desarrollo del protocolo de Internet conocido como IP y las tecnologías de redes que conforman lo que se denomina una “Plataforma” o base tecnológica.

Al establecerse la plataforma IP, los desarrollos de estos medios comienzan a tender al uso de dicha plataforma. Emerge así un nuevo paradigma que impacta en lo “socio-técnico”, resultado de una pluralidad de medios, cambio en los hábitos comunicacionales, cambios en el aula con clases virtuales, con la incorporación de recursos audiovisuales, la hibridación de las aulas, con la tecnología dentro de ellas. Como así también con desafíos en la conectividad, accesos más generalizados, surgimientos de nuevas oralidades, entre otros factores.

Internet es el medio de comunicación en donde convergen todos los demás medios, los tradicionales y los actuales. Carlos Scolari (2013) explica la ruptura que ocasiona la venida de un nuevo medio, partiendo de lo que dice Neil Postman:

El cambio tecnológico no es aditivo sino ecológico, y lo explicaba con un ejemplo: si dejamos caer una gota de tintura roja en un recipiente con agua, se disuelve en todo el líquido, coloreando cada una de las moléculas. Eso es lo que Postman entiende por “cambio ecológico”. La llegada de un nuevo medio no se limita a agregar algo: cambia todo. (p. 12).

La Interactividad en la era de Internet está basada en el hipervínculo y su acceso fue simplificado mediante el mouse, pads, controles remotos o pantallas táctiles y más recientemente en dispositivos de realidad virtual, donde se aplican sistemas de detección de rostros, reconocimiento de huellas digitales, reconocimiento de movimiento de ojos y muchos otros. Por lo tanto es muy importante lo que se conoce como HID (por sus siglas en inglés *Human Interface Device*) para hacer uso de la interactividad.

Actualmente, el espectador experimenta nuevas formas de consumir distintos productos audiovisuales. En los últimos años, el auge de la digitalización del video abre nuevos caminos para que el usuario pueda acceder a diferentes universos narrativos a través de múltiples opciones de visualización. Es así como la interactividad da lugar a una nueva plataforma que brinda “(...) un conjunto de

servicios interactivos que combinan la emisión tradicional de televisión con mejoras y extensiones que permiten a los telespectadores la oportunidad de participar e interactuar con el contenido” (Fernandez y Goldenberg, 2008).

Además de las plataformas, existe una problemática que trasciende la tecnología de recepción: la narrativa de contenidos audiovisuales. Transmedia es un reciente concepto comunicacional. En relación a los medios, Henry Jenkins (2003) introduce el concepto de narrativa transmedia que alude al “tipo de relato donde la historia se despliega a través de múltiples medios y plataformas de comunicación, y en el cual una parte de los consumidores asume un rol activo en ese proceso de expansión”.

Transmedia significa “a través” de los medios, a través de plataformas. Se cuentan las historias a través de las plataformas o medios con la participación activa de la audiencia. Se crean contenidos que alimentan constantemente a la historia.

Jeff Gómez (2011), experto en *transmedia Storytelling* la define como “El arte de transmitir mensajes y argumentos al gran público a través del uso planificado de múltiples plataformas de medios”

Transmedia es, entonces, contar historias y enviar mensajes a la sociedad a través del uso estratégico de medios y plataformas de comunicación en esta nueva era de la convergencia. La participación activa de la audiencia es una condición imperiosa para que este lenguaje subsista.

3.2. La Inmersión y las Narrativas Inmersivas

El concepto de Inmersión es clave para desarrollar esta instancia del trabajo y para conocer también cómo a través de diferentes tecnologías el espectador puede sumergirse en historias y universos diversos. La inmersión, como se menciona en el primer capítulo, significa introducir algo en otro estado distinto. Arnau Gifreu (2018) afirma que sería como introducir un sólido dentro de un líquido, y en referencia a la inmersión en los medios digitales la explica diciendo que “en el ámbito de los medios digitales, la inmersión se puede conseguir a partir de la representación visual y la interacción con las historias que posibilitan las tecnologías digitales”.

En su texto articulador para la Maestría en Comunicación Interactiva de la Universidad Nacional de Rosario, Gifreu (2018) hace referencia a la investigadora y periodista Eva Dominguez (2013):

Para conseguir generar inmersión no basta con las capacidades tecnológicas porque éstas no aseguran la sensación de inmersión del usuario: ésta es una cualidad psicológica que se debe despertar en el usuario a partir de la recreación de un escenario digital interactivo, aunque esta condición puede llegar a no ser suficiente. (p. 113).

Daniel Farber-Bell (2014) en su artículo titulado “¿Cuál es la historia con la narración inmersiva?” y aborda principalmente el papel de la narrativa inmersiva para contar historias y para atraer a la audiencia a una experiencia distinta

La narración inmersiva no es sólo otra palabra de moda. Es una gran herramienta que utilizan cineastas, periodistas, artistas y productores para atraer al público a través de una cautivadora experiencia interactiva en primera persona en línea y compartir sus mensajes e historias con los usuarios. (párr. 1).

También, hace referencia a Glenn McClann, creador de una de las primeras experiencias digitales inmersivas denominada “*The Wyr Deception*” y afirma que la narración inmersiva no es un mero contenido multiplataforma, sino que es una “experiencia atrapante” para la audiencia y reconoce que esto no es algo novedoso pero el impulso tecnológico tracciona hacia una historia con contenidos que la complementan dentro del entorno web.

Es importante reconocer que hoy todas las historias están mediadas por la tecnología. La experiencia y la inmersión son elementos clave que permiten a los espectadores vivir realidades distintas.

Para poder lograr esa inmersión, es fundamental utilizar tecnologías y plataformas adecuadas que logren recrear esos escenarios, para distribuir, contener y compartir partes del universo narrativo que potencie y extienda su valor. Es decir que las tecnologías son el medio por el cual el usuario se sumerge dentro de este mundo creado para él.

3.3. ¿Qué es la Realidad Virtual?

El concepto de “Realidad Virtual” (VR) refiere al uso de un entorno tecnológico que simula una situación real y permite la inmersión de una persona en un mundo sintético creado para interactuar entre sus sentidos y los objetos digitales. El término acuñado por Jaron Lanier en 1989 describe un entorno que es simulado por ordenador. La definición de realidad virtual aún se encuentra en un estado conceptual incipiente debido a la transformación constante de sus aplicaciones y usos.

Por su lado, Carol Manetta y Richard Blade (1995) la definen como "un sistema de computación usado para crear un mundo artificial en el cual el usuario tiene la impresión de estar y la habilidad de navegar y manipular objetos en él" (pp.35).

Las producciones VR pueden crearse utilizando contenido puramente del mundo real (video 360), puramente sintético (generado por computadora) o un híbrido de ambos. La realidad virtual en 3D es posible gracias a la aplicación de técnicas de imagen estereoscópica donde cada ojo capta la información por separado y el cerebro la interpreta como una única imagen, produciendo el efecto de tridimensionalidad, de profundidad. Es importante destacar que son imágenes 2D proyectadas para cada ojo generando la ilusión de tres dimensiones.

La realidad virtual está basada en elementos físico-tecnológicos y en programas informáticos mediante los cuales es posible crear sensaciones para los distintos sentidos. Steve Aukstalkanis, David Blatner y Stephen F. Roth afirman que "La realidad virtual es una forma humana de visualizar, manipular e interactuar con ordenadores y datos complejos" (1993, p. 7).

Por su lado, Roehl (1996) describe la VR como "una simulación de un ambiente tridimensional generada por computadoras, en el que el usuario es capaz tanto de ver como de manipular los contenidos de ese ambiente".

En este sentido Gifreu (2014) asegura que la Realidad Virtual,

Se consigue mediante la generación por ordenador de un conjunto de imágenes que son contempladas por el usuario a través de un dispositivo denominado visor. Algunos de estos pueden ser artefactos colocados en un casco, anteojos (gafas) y hasta equipos integrados por trajes y guantes equipados con sensores diseñados para simular la percepción de diferentes estímulos, los mismos que intensifican la sensación de realidad (p. 2).

Los primeros ejemplos de Realidad Virtual son muy simples y limitados. Ahora que las consolas y las computadoras consiguen generar gráficos 3D cada vez más reales, se mejoraron los aspectos como la inmersión, muy especialmente la comodidad de uso, eliminando casi por completo el mareo y el cansancio ocular cuando se utilizan los dispositivos.

Con los *headsets*, el espectador se encuentra inmerso en un escenario donde puede observar a 360 grados y con efecto 3D muy similar al de las películas.



Figura 1: Usuario con gafas de realidad virtual (Fuente: propia).

Para crear la sensación de tres dimensiones se requiere que las gafas muestren dos imágenes ligeramente diferentes, una para cada ojo. El cerebro interpreta el escenario en 3D, aumentando la sensación de "estar allí". Los sensores de posición le indican al dispositivo de realidad virtual el lugar donde estamos, dentro del escenario virtual. Se usan desde una simple cámara en *PlayStation VR* a los sensores láser *Lighthouse de HTC Vive*, que pueden saber si caminamos o nos agachamos.

Además existen periféricos con sensores de movimiento que sirven para registrar la posición de nuestras manos en el mundo virtual, y gracias a ellos podemos manipular, tomar objetos o apuntar. Por ejemplo *Oculus Touch*, los mandos *Move*, o el Mando pistola de *PlayStation VR*.



Figura 2: Comando remoto de Realidad Virtual (Fuente: Xataca [8]).

Otro aspecto clave es el *sonido holofónico*, elemento clave en este tipo de producciones, porque actúa en el inconsciente del individuo. Fue desarrollado

inicialmente por el argentino Hugo Zuccarelli en 1980². Se trata de una técnica de grabación y reproducción de sonido en la que se intenta crear una sensación de inmersión y tridimensionalidad, similar a la que se experimenta en la vida real. Consiste en grabar el sonido con un micrófono especial que capta la información espacial de las ondas sonoras en 360 grados, de tal forma que al ser reproducido a través de unos auriculares o altavoces específicos, se puede recrear una sensación de espacio y posición de los sonidos, como si el oyente estuviera presente en la escena.

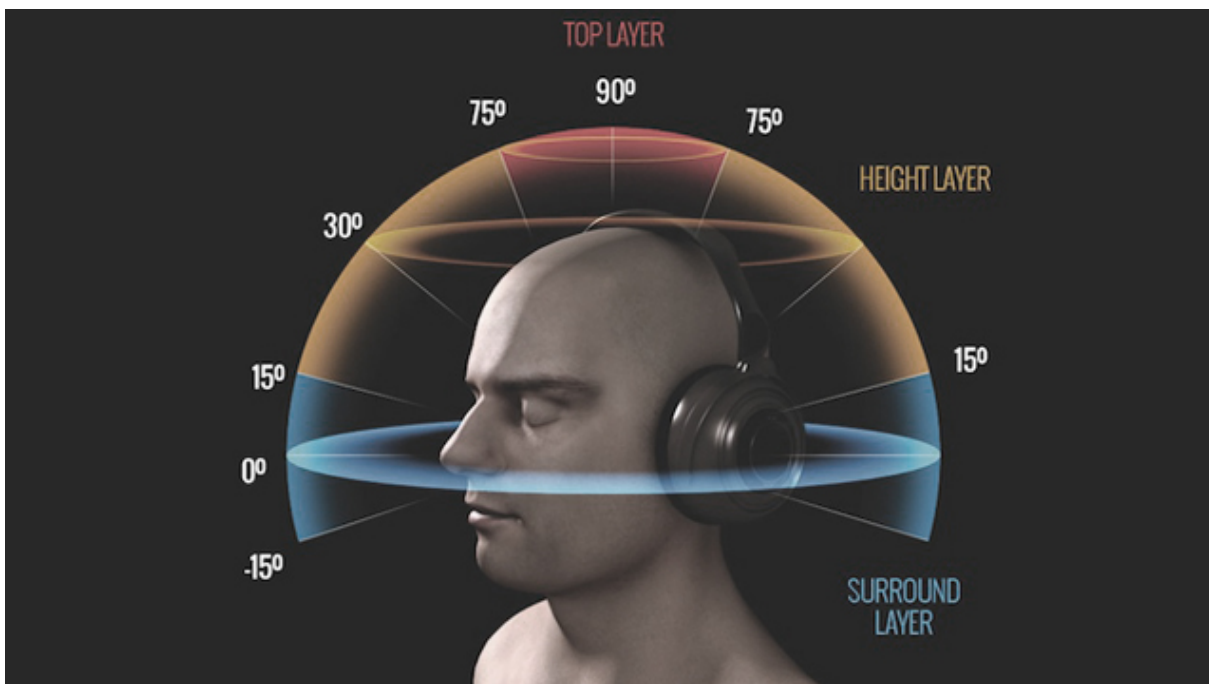


Figura 3: Planos sonoros holofónicos. (Fuente: Smart Nation [9]).

El *sonido holofónico* no tuvo gran aceptación debido a que requiere de auriculares para que la inmersión cause el efecto adecuado. Para crearlos, si bien está en pleno desarrollo, se utiliza una técnica conocida como HRTF (*Head-Related Transfer Function*) que sintetiza en un algoritmo informático las características de la cabeza, oído humano y cavidad bucal y nasal para procesar las ondas generadas electrónicamente para dar la sensación de espacio de tres dimensiones.

Los métodos inmersivos de realidad virtual se relacionan con un ambiente tridimensional creado a través de un ordenador el cual se manipula por medio de cascos, guantes y otros dispositivos que capturan la posición y la rotación de diferentes partes y coordenadas del cuerpo humano.

Superados los límites tecnológicos y productivos, en la actualidad existen

² <https://es.wikipedia.org/wiki/Holofon%C3%ADa>

varias empresas que han iniciado una competencia en relación a la creación de dispositivos y aplicaciones para realidad virtual. *Oculus VR*, adquirida por *Facebook*, parece ser la más bien posicionada, pero también hay que mencionar a *Google (Cardboard)*, *Sony (Morpheus)*, *Samsung (Gear VR)* o *VRelia (Immersion-VRelia)*, entre otros.

Según el dispositivo que se utilice para la inmersión, la experiencia se puede clasificar en:

- Realidad virtual autónoma: Todo el *hardware* está dentro de los *headsets* y no necesita cables ni teléfono móvil. Las compañías como *Asus* y *HTC* están trabajando en gafas de RV autónomas.
- Realidad virtual en consolas: Un ejemplo es *PS4*, con *PlayStation VR*. La consola se encarga de generar el escenario virtual, apoyada por una cámara *PlayStation Eye*, y una unidad de proceso que clona la imagen de los *headsets* en la televisión, para los espectadores. Consigue una inmersión de calidad, pero a costa de reducir bastante la resolución y el detalle gráfico.
- Realidad virtual en PC: Los *headsets* de PC, como *Oculus Rift* o *HTC Vive*, tienen unos requisitos mínimos que doblan la potencia de *PS4*, haciendo que la experiencia sea mucho más real e interactiva. Los gráficos son mejores y la interacción con el entorno más real, ya que los sensores de posición y movimiento son más avanzados.
- Realidad Virtual en *Smartphone*: Cuando se utiliza el *smartphone* como dispositivo de inmersión, éste se inserta dentro de los *headsets*, aportando la potencia de proceso y la pantalla. Su *hardware* no está preparado, al menos hasta el momento, para generar los 90 o 120 fps que exige la RV. Debido a esto, los resultados son básicos.



Figura 4: Visor de Realidad Virtual para el teléfono móvil (Fuente: Inmersys. [10]).

Los headsets de realidad virtual son mayormente conocidos por sus aplicaciones lúdicas. Sin embargo, tienen diversos usos en otros ámbitos. En el educativo, por ejemplo, los estudiantes pueden aprender sobre hechos históricos visitando monumentos o participando en simulaciones de ficción. También pueden estudiar la naturaleza sintiéndose inmersos en el océano o en un ambiente de selva. En el ámbito profesional, son utilizados para simular situaciones de riesgo, entrenamiento militar, capacitación en el manejo de maquinaria pesada, y entrenamiento de pilotos de aviación. En la parte comercial, hay plataformas que permiten visitar virtualmente inmuebles antes de comprarlos. En definitiva, los headsets tienen un gran potencial para inmiscuir a las personas en escenarios imposibles de visitar en la vida real.



Figura 5: Usuario interactuando con comandos (Fuente: Hobby Consolas [11]).

A medida que los avances tecnológicos impactan en los hábitos y la vida cotidiana, llegar al concepto de realidad virtual significa conocer la evolución de ciertos descubrimientos que abrieron camino a lo que hoy conocemos como VR (Gifreu, 2014).

Conceptualmente, y de manera experimental, la realidad virtual tiene una larga trayectoria que comienza hace sesenta años aproximadamente con uno de los desarrollos denominado *Sensorama*, luego con el avance tecnológico y principalmente por advenimiento de Internet se produce un hito importante, en 1999 con la película *The Matrix* donde se predicen las aplicaciones de la realidad virtual. También los avances y facilidades del dispositivo denominado “*Oculus*” en 2010. Desde este momento, los avances son más accesibles por el teléfono móvil que se ha convertido en la única plataforma multiuso.

3.4. Antecedentes Tecnológicos de la VR

La llegada del cine es un ejemplo clave para entender la evolución del concepto de realidad virtual a través de la inmersión. Desde sus inicios, la proyección de imágenes en una sala oscura con una pantalla gigante genera una sensación de asombro y fascinación en los espectadores, quienes nunca antes habían visto imágenes en movimiento. La sensación de estar inmerso en una historia, aunque solo sea por unos minutos, es completamente novedosa. Desde entonces, el cine evoluciona constantemente en su capacidad de transportar al espectador a diferentes mundos, ya sea a través de efectos especiales, animaciones en 3D, o sonido envolvente.

Luego de la llegada de la televisión a los hogares, se producen cambios significativos en los hábitos y conductas de la sociedad. Por ejemplo, ya no es necesario desplazarse al cine para disfrutar del entretenimiento. Esta transformación se produce alrededor de la década de 1950, cuando el cine comienza a adoptar tecnologías electrónicas. Este cambio es fundamental para la aparición y evolución de los medios electrónicos que hoy en día son una parte integral de la vida cotidiana. La televisión y el cine, aunque diferentes en muchos aspectos, son pioneros en la creación de experiencias visuales y de entretenimiento que revolucionaron la forma en que la sociedad consume y se relaciona con los medios de comunicación.

El criterio que se adoptó a la hora de recuperar el tiempo perdido en relación a la tecnología fue conseguir y desarrollar características que la televisión no era capaz, situación que motivó el cine tridimensional, el sonido estereofónico, las pantallas anchas, etc. (Gifreu, 2014)

El invento del *cinerama* (1952) de Fred Waller tiene como objetivo ampliar el campo visual haciendo las pantallas más anchas. Para lograrlo, se filmó con tres cámaras y se exhibía con tres proyectores en simultáneo, brindando así una calidad y detalles inéditos hasta el momento en el cine. La imagen es panorámica y envolvente, con un grado de inmersión altísimo para la época, sumado a que el sonido también genera espacialidad. Waller construye para las fuerzas aéreas de Norteamérica un *display* para proyectar los primeros simuladores de vuelo, que cuentan con cinco cámaras, dos arriba y tres abajo, con la intención de cubrir las áreas periféricas del campo visual humano.

Anteriormente, el científico Charles Wheatstone en el año 1840 inventa el *estereoscopio*, un aparato que crea la ilusión de ver imágenes tridimensionales. A través de este dispositivo se puede ver en profundidad. Usando dos grandes espejos se logra reflejar dos imágenes similares que corresponden una para cada ojo. El concepto de tridimensionalidad se lo debemos a este científico.

Ivan Sutherland, por su parte, fue el informático norteamericano creador del *sketchpad* (1963), un sistema de comunicaciones gráfico-humano, capaz de generar gráficos computarizados e interactivos a través de un lápiz óptico. Su nombre significa también “bloque de bocetación”. La interfaz gráfica también tiene bastante incidencia para la relación e interacción hombre-máquina. Podemos afirmar que los términos “Interacción”, “simulaciones visuales”, “diseño automatizado” y “Realidad Virtual” se los relacionan a él.

Sutherland en 1965 explica el concepto de Realidad Virtual como aquella capaz de estimular todos nuestros sentidos a través del mundo virtual. Un año después, junto a un equipo de investigadores e informáticos, crean el *casco HMD* (*Head Mounted Display*). Es el primer casco de VR, de tubos de rayos catódicos, uno para cada ojo, que trabaja con un sistema mecánico de seguimiento. Luego, este dispositivo es llevado a las fuerzas militares y utilizado para simulaciones aéreas entre otras utilidades.

Pero el término de Realidad Virtual específicamente aparece gracias a Jaron Lanier en el año 1989. Pionero en esta tecnología, fundó la empresa *VPL Research Inc.* que significa “Lenguajes de programación virtual”. Se lo considera el primer programador visual y creador del guante interactivo que luego será adquirido por la NASA.

El *sensorama* (1962) es otro de los inventos que marcaron un hito en la Realidad Virtual. Morton Heilig inventa este “teatro de la experiencia” con una máquina que tiene unas gafas estereoscópicas, sonido envolvente, vibraciones, olores y un

volante para poder manejar una moto por Brooklyn. Es considerado el primer simulador de entretenimiento.

Avanzando un poco más, llegamos a los *oculus*, que hoy podemos encontrar en diferentes versiones. El primer casco *HMD* de Sutherland tiene diversos desarrollos. En 2012 *Oculus Rift* mejora no solamente la calidad si no también el acceso para *gamers* a través de un bajo precio y calidad aceptable. En 2014 *Sony* lanza el casco *Morpheus* con una proyección en cada ojo de 1920 x 1080 píxeles de resolución y además registra el movimiento de la cabeza y de los brazos.

3.5. Tipos de Realidad Virtual

3.5.1. Inmersiva, Semi Inmersiva y No Inmersiva.

El término *VR Inmersiva* refiere a una experiencia en la que el usuario se sumerge en un universo virtual y puede interactuar con objetos, escenarios y personajes, o simplemente observar y formar parte de la historia. La VR se considera inmersiva cuando el mundo virtual se fusiona con la realidad, generando una sensación de estar "dentro de" y el usuario percibe el mundo virtual como si fuera parte de su realidad.

La realidad *semi inmersiva* es una modalidad que combina características de la inmersiva y la no inmersiva. Los usuarios pueden estar dentro de la historia, pero no de manera total ya que se logra a través de dispositivos más accesibles y menos costosos, como teléfonos móviles y monitores de computadora. Aunque los recursos y herramientas son menores, todavía se pueden experimentar ciertas sensaciones inmersivas, como el sonido, efectos especiales, etc.

Por otro lado, la realidad *no inmersiva* se refiere a la experiencia que podemos tener en un ordenador con acceso a internet o dispositivos móviles. En esta modalidad, los usuarios no pueden manipular objetos ni estar dentro de ningún escenario. Sin embargo, pueden realizar diversas actividades, como leer noticias en línea, chatear con otras personas y consumir contenido multimedia. A diferencia de las ya mencionadas, este tipo de realidad no implica la sensación de estar dentro de una experiencia virtual, sino más bien de interactuar con ella a través de una pantalla.

3.5.2. Realidad Extendida: Aumentada y Mixta.

En la VR existe un escenario virtual en 3D en donde lo único real es el usuario. Se diferencia con la *realidad aumentada* (AR) en que en ésta la inmersión está limitada por la pantalla y siempre se tiene la sensación de estar en el mundo real. Pero

la realidad extendida trasciende estas dos, las engloba para poder enmarcarlas dentro de lo que es la realidad más allá de lo virtual y real y los grados de interacción con estos mundos posibles.

Los videojuegos evolucionan desde que fueron inventados hace más de 50 años, pero en esencia siempre utilizan los mismos elementos: una pantalla y un par de mandos. La búsqueda constante por parte de los desarrolladores de nuevas formas de diversión, para diferenciarse de la competencia, es en general alterando la realidad.

La *realidad extendida* (XR) se refiere a todos los entornos reales y virtuales generados por gráficos de computadora y dispositivos portátiles. La "X" en XR es una variable que puede representar cualquier letra, y es la categoría general que engloba todas las diversas formas de realidad alterada por computadora, incluyendo la realidad aumentada (AR), la realidad mixta (MR) y la realidad virtual (VR).

a) Realidad Aumentada (Augmented Reality).

La *realidad aumentada* (AR, por sus siglas en inglés) es una tecnología que permite superponer elementos virtuales, como imágenes, sonidos o animaciones, sobre el mundo real a través de dispositivos electrónicos, como *smartphones*, *tablets* o gafas inteligentes. Esto se logra mediante el uso de cámaras y sensores que capturan la imagen del entorno y la procesan para añadir información digital en tiempo real. La realidad aumentada encuentra aplicaciones en diversos campos, desde el entretenimiento y los videojuegos hasta la educación, la medicina y el diseño de productos. Cabe destacar que el contenido aumentado no reconoce los objetos físicos dentro de un entorno del mundo real. La AR aporta información y objetos para complementar la realidad física.

A manera de ejemplo, podemos mencionar el caso de *Google Translate*, que identifica imágenes y detecta planos para colocar contenido generado por computadora, pero los gráficos no pueden interactuar con el entorno más allá de lo que captura la cámara.

Otro ejemplo es el de *IKEA* (una tienda multinacional de muebles y decoración) que utiliza AR para mostrar cómo se vería uno de sus productos en el hogar del comprador. La premisa básica es que éstos seleccionan un artículo del catálogo y luego, usando la cámara en su dispositivo móvil, pueden colocar muebles digitales en cualquier lugar de una habitación. El producto se dimensiona automáticamente para adaptarse al espacio y se puede mover o rotar a la vista. Sin embargo, el contenido generado por computadora solo está anclado a la vista de la cámara. En el ejemplo, si el usuario se agacha para ver debajo del sillón el contenido permanecerá estático.

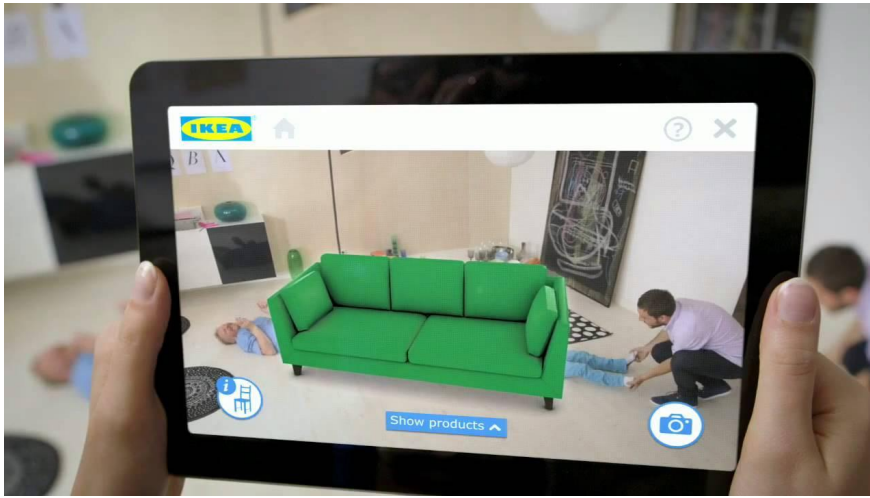


Figura 6: Ejemplo de AR (Fuente: Ikea [12]).

Para generar una escena de Realidad Aumentada se requiere una aplicación instalada en el móvil, la cual está asociada a un servidor de contenido instalado en la nube de Internet. La aplicación puede funcionar detectando objetos o detectando la posición geográfica del móvil y su orientación, en ambos casos la información va del móvil al servidor el cual interpreta la imagen, la posición y la orientación y devuelve a la aplicación un determinado contenido que se superpone a la imagen tomada por la cámara.

Una síntesis se representa en la imagen siguiente.

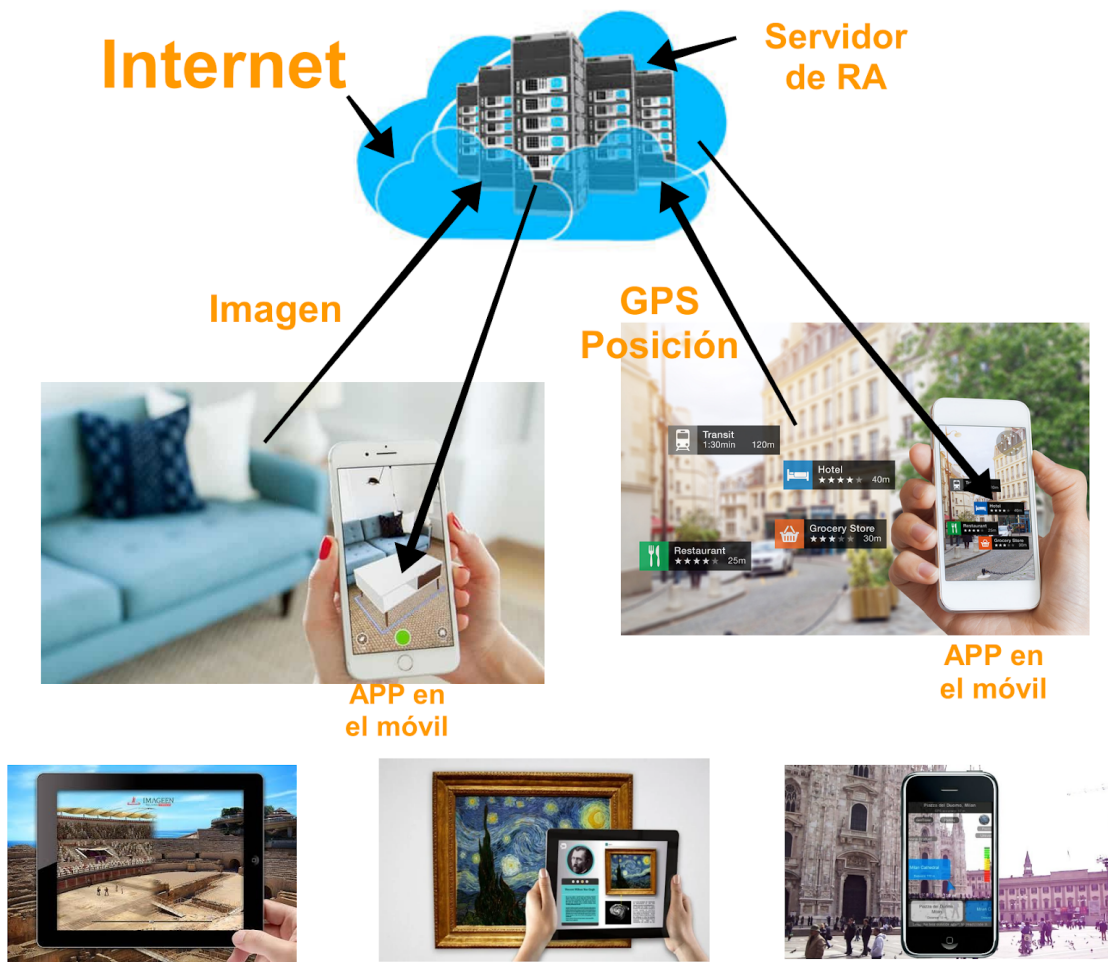


Figura 7: Esquema de Realidad Aumentada. Comunicación de los datos. (Fuente: Ingeriero Carlos Liendo).

Los objetos virtuales se generan en tiempo real, reaccionando a la posición y la distancia para generar sensación de que "están ahí". En ámbitos profesionales y educativos son aplicados de maneras muy interesantes. Por ejemplo, muchas compañías utilizan esta tecnología para facilitar el uso de maquinarias a sus empleados al mostrar información de apoyo mientras manipulan procesos muy delicados. De esta manera, reciben indicaciones y recomendaciones precisas, mejorando así su productividad y reduciendo los riesgos.

Muchos museos y exposiciones la utilizan como guía turística virtual, ofreciendo datos y videos sobre las piezas expuestas al enfocarlas con el móvil. Esto proporciona a los visitantes una experiencia de aprendizaje más completa e interactiva, y les permite explorar las obras de arte de una manera completamente nueva.

En el campo de la educación también tiene un gran potencial. Puede proporcionar a los estudiantes una experiencia de aprendizaje más inmersiva e interactiva. Por ejemplo, se pueden crear modelos 3D de órganos humanos y superponerlos en la imagen de un paciente, lo que permite visualizar y comprender mejor las estructuras anatómicas. En general, se complementan apuntes, libros y contenidos educativos con información audiovisual para una mejor comprensión de los temas. Además, la ventaja que tiene la AR es que no necesita *headsets* ni efectos complejos, ya que se puede acceder a través del dispositivo móvil.

b) Realidad Mixta (MR - Mixed Reality).

La *Realidad Mixta* combina la realidad física con una realidad sintética creada por la computadora. No sólo permite el diálogo del usuario con el entorno virtual sino que también admite que los objetos físicos del entorno inmediato sirvan como elementos de interacción. Esta tecnología reconoce la volumetría de los objetos y del entorno con el fin de ubicarlos en el espacio. Los límites entre lo real y lo virtual se eliminan a través de la *oclusión*. Este término aplicado a la computación gráfica y el procesamiento de imágenes significa que los objetos generados por la computadora pueden ocultarse entre los objetos reales para mantener el realismo de la escena.

A menudo se confunde la Realidad Mixta con la Aumentada, sin embargo, la Mixta es una evolución de aquella. Va más allá al combinar elementos virtuales con el mundo real a través de anteojos o gafas equipadas con cámaras. Éstas permiten al usuario observar el entorno real mientras se superponen objetos de manera precisa y realista. Una de las características clave es la capacidad de escanear y reconocer objetos en el entorno, lo que significa que los elementos virtuales pueden interactuar y ajustarse al mundo real, potenciando la experiencia visual.

En definitiva, lo que logra la *MR* es que el interactor logre ver y manipular hologramas tridimensionales de forma interactiva en su entorno físico, como si fueran objetos reales brindando una experiencia inmersiva y envolvente. La interactividad es más natural y realista con el contenido digital y se puede utilizar para aplicaciones de entretenimiento, educación, diseño o cualquier otro campo, esta tecnología promete abrir un amplio abanico de posibilidades y transformar la forma en que percibimos y dialogamos con nuestro entorno.

El ejemplo más conocido es *Hololens*, las gafas de *Microsoft* con las que se pueden ver las ventanas de *Windows* distribuidas por la sala, jugar a un juego de rol virtual en una mesa, o mantener reuniones en vivo con personas que están en otros lugares, al más puro estilo de los hologramas de *Star Wars*.

Al no necesitar un escenario virtual, utiliza el mundo real grabado con una cámara. Solo tiene que mapear el lugar y procesar algunos objetos virtuales.



Figura 8: Gafas de realidad mixta. (Fuente: Microsoft [13]).

Estos dispositivos tienen varias ventajas en cuanto a experiencia inmersiva, interactividad con el entorno, campo de visión, aplicaciones y usos. Tienen funciones de seguimiento de movimiento y posicionamiento espacial, lo que permite al usuario moverse libremente en el entorno. Esto logra una inmersión y una experiencia distinta comparada con la Realidad Virtual o la Aumentada.

En cuanto a los dispositivos de entrada, tanto las gafas de *XR* como las de *VR* suelen utilizar controladores específicos para interactuar con el entorno virtual. Sin embargo, las gafas de *XR* también pueden aprovechar otros dispositivos de entrada, como cámaras integradas para el reconocimiento de gestos o comandos de voz, lo que brinda una interacción más natural y diversa.



Figura 9: Dispositivos de Realidad Mixta. (Fuente: Microsoft [14]).

Aunque a nivel de videojuegos su alcance es más limitado, la Realidad Mixta tiene mucho potencial en el entretenimiento visual y educativo. A nivel profesional por otro lado, puede aportar en labores de apoyo en profesiones de riesgo, tareas en las que hay que memorizar muchos datos o incluso para pulsar el botón exacto que se debe presionar en un máquina, o explicar cómo funciona.

Todas estas *realidades alternativas* ofrecen experiencias diferentes, pero consiguen el efecto mágico de engañar a la mente para hacer creer al espectador que está inmerso en otra realidad. El potencial que tienen es ilimitado, y en el ámbito de la educación aún falta por explorar y medir su impacto, pero definitivamente es una herramienta que aporta al proceso de aprendizaje transportando a los alumnos a otros escenarios atractivos que quizás son inalcanzables para ellos, o simplemente a complementar e interactuar con el lenguaje audiovisual aquello que están estudiando. Para acceder a estos escenarios, situaciones, historias, es importante contar con recursos tecnológicos como un dispositivo móvil, aplicaciones que ejecuten estos softwares, Internet, redes sociales, *headsets*, cascos, auriculares, relojes, entre otros.

3.6. Plataformas de Acceso al Contenido

Las *plataformas* según el ingeniero Carlos Liendo (2020) son “software y hardware que utilizan los usuarios para acceder a los contenidos”. Se trata de sistemas que corren programas y aplicaciones y que alojan contenidos de diversa

naturaleza como videos, música, textos y audios. Las podemos encontrar Físicas y Virtuales.

El avance tecnológico ha incorporado innumerables plataformas en los últimos tiempos donde cada una tiene sus propias particularidades y características técnicas, expresivas y de uso, esto conlleva a que un mensaje deba ser diseñado “específicamente” o adaptado para cada una de ellas o para “múltiples” plataformas. Son los medios tecnológicos por los cuales la audiencia puede sumergirse en el universo narrativo. Son las herramientas por las cuales los consumidores pueden acceder a conocer la historia, pueden viralizar, interactuar con el contenido y hasta producirlo. En el siguiente cuadro presentamos una clasificación de plataformas, la cual no es definitiva porque pueden ser clasificadas desde distintos aspectos. Lo importante es reconocer que cada una tiene sus propias características técnicas, de uso y de lenguaje.



Figura 10: Gráfico Plataformas (Fuente: propia).

La Realidad Extendida es un concepto que engloba tanto la Realidad Aumentada como la Realidad Virtual, como se mencionó anteriormente. Ahora bien, profundizaremos un poco más en la Realidad Virtual y las tecnologías que han contribuido a lograr la experiencia inmersiva y realista.

En primer lugar, es importante mencionar las fotos *panorámicas*, que son imágenes de formato apaisado que abarcan un amplio ángulo de visión en sentido horizontal. Estas fotografías se utilizan principalmente para capturar paisajes, ya que permiten representar una amplia extensión del entorno en una imagen plana. Actualmente, los dispositivos móviles tienen la capacidad de capturar este tipo de fotografías, las cuales se obtienen con una secuencia de capturas que siguen una

trayectoria de derecha a izquierda o viceversa y que mediante un programa informático se unen para conformar una composición panorámica.



Figura 11: Secuencia fotos. (Fuente: propia).

El software compara la información de los píxeles del borde derecho de la foto 1 con los píxeles del borde izquierdo de la foto 2, cuando éstos son iguales o tienen correspondencia dentro de un margen de error se hace la captura. Es conveniente que las imágenes se superpongan verticalmente para que el programa encuentre más información de ambas fotografías y facilite el proceso. Luego de capturar todas las fotografías el *software* las unifica en un proceso conocido como *stitching* que podríamos traducir como “costura”, para finalmente crear un archivo JPG similar a cualquier otra fotografía.

En el borde inferior derecho hay un error que sirve para que podamos ver claramente la secuencia de las imágenes sucesivas. Las fotos panorámicas habitualmente no se ven bien en los teléfonos móviles, debido a que cuantas más fotos tenga, más ancha será y al acomodarse en el ancho de la pantalla la altura disminuye desmejorando el aspecto.

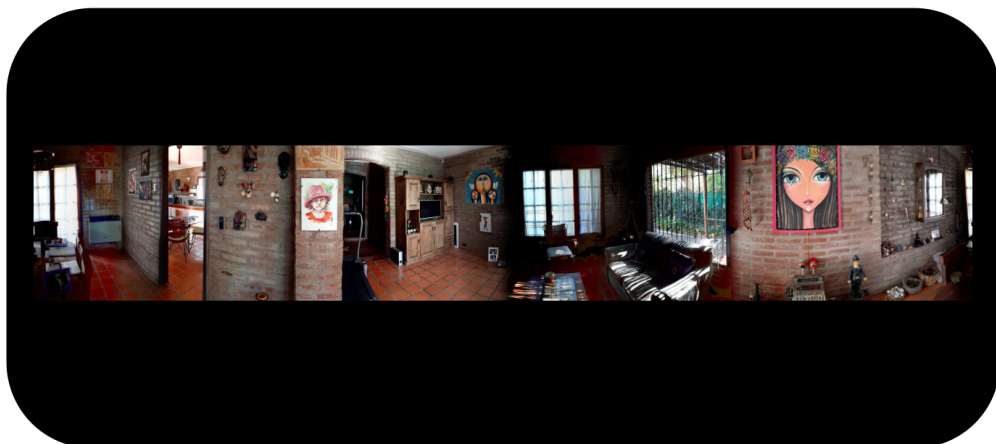


Figura 12: Secuencia fotos. (Fuente: propia).

Una solución al problema planteado anteriormente en cuanto al aspecto, consiste en generar un 360°, donde se toman sucesivas fotografías hasta completar una vuelta completa, donde la última se solapa con la primera. El proceso de captura es similar al de la panorámica y se realiza con un programa específico. Éste suministra generalmente una guía para la secuencia y automáticamente cierra la captura al reconocerse que se han completado la cantidad de fotos para cubrir los 360°. Al finalizar el proceso, crea un JPG que difiere del JPG de la panorámica en tanto que incluye en los metadatos una indicación de que se trata de una fotografía en 360° y que para poder visualizar y recorrer, se requiere de un reproductor compatible.

En general, la mayoría de las redes sociales son compatibles con este tipo de archivo (como Facebook), sin embargo Whatsapp no lo admite por el momento y la imagen se ve en forma plana como si fuera una panorámica.

Hay dos formas de recorrer las fotos panorámicas en 360°: con el dedo en la pantalla o moviéndose con el móvil cuando éste dispone del sensor giroscopio³.

Las fotos en 360 grados son más completas que las fotos panorámicas. Otro tipo de imagen son las *esféricas*, que permiten ver aún más que las de 360° horizontales. En este sistema, el observador se encuentra en el centro de una esfera y puede visualizar imágenes a su alrededor, arriba y abajo. Para este tipo de fotografía se requiere de un programa específico o aplicaciones para dispositivos móviles.



Figura 13: Foto esférica. (Fuente: propia).

³ Los sensores giroscopios son dispositivos que detectan la velocidad angular, el cambio en el ángulo rotacional por unidad de tiempo. La velocidad angular generalmente se expresa en grados sobre segundos. (farnell.com)



Figura 14: Foto esférica. (Fuente: propia).



Figura 15: Foto esférica. (Fuente: propia).

Similar a la fotografía, los videos también pueden capturarse en formato esférico. La cámara de video semiesférica es similar a cualquier otra cámara, pero se diferencia de ellas en dos aspectos: el sistema óptico (que es del tipo “ojo de pez” o semiesférico [mitad de esfera]) y el *software* que interpreta y compone los cuadros del video.

En la siguiente imagen mostramos una foto (como las que están en el apartado de foto esférica) que podría ser un cuadro de video, con la cámara ubicada en posición vertical. Observamos que la imagen, tal como se capturó, no es de utilidad porque está sumamente distorsionada y no es posible “navegarla”. Para que sea eficiente es necesario el proceso en el software de un reproductor compatible.



Figura 16: Foto esférica. (Fuente: propia).

Para que un video sea esférico la captura debe hacerse con al menos dos lentes. La siguiente es una cámara esférica de la marca Samsung, modelo Gear 360, que dispone de las dos lentes indicadas anteriormente. El resultado que se obtiene tanto en fotos como en videos tiene el aspecto siguiente, donde se aprecian claramente las dos semiesferas, una por lente.

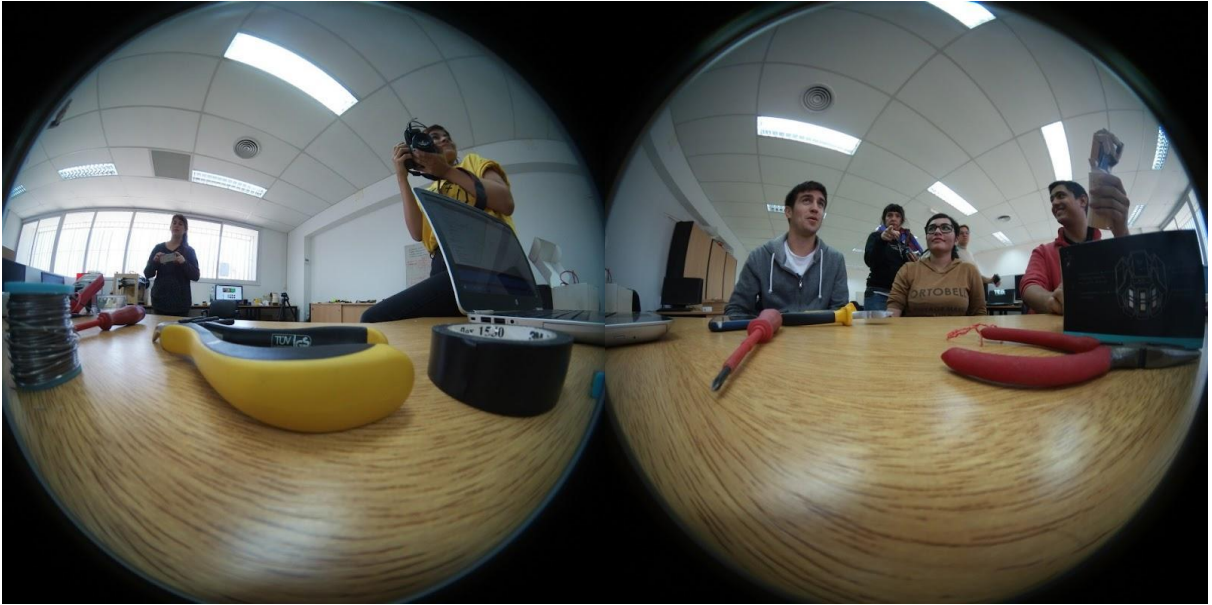


Figura 17: Foto esférica. (Fuente: propia).

Nuevamente la imagen así como está no es de utilidad ya que no es compatible con los visores de 360°. Para que sea visible necesitamos someterla al proceso de *stitching* o cosido, que consiste en coser los bordes de las semiesferas para lograr una imagen continua en un mismo plano. De ésta forma quedará conformada la esfera. Luego del proceso de *stitching* la imagen se verá como se muestra en la figura 18.



Figura 18: Foto esférica. (Fuente: propia).

Este proceso se conoce como “proyección cilíndrica equidistante”, cuya invención se atribuye a Marino de Tiro en torno al año 100 d.C. También se puede llamar proyección latitud-longitud. Algo equivalente es el proceso muy conocido de representación de una esfera en un plano. La siguiente imagen es una proyección cilíndrica equidistante de la Tierra, un ejemplo que utiliza algo que todos conocemos con Google Maps.

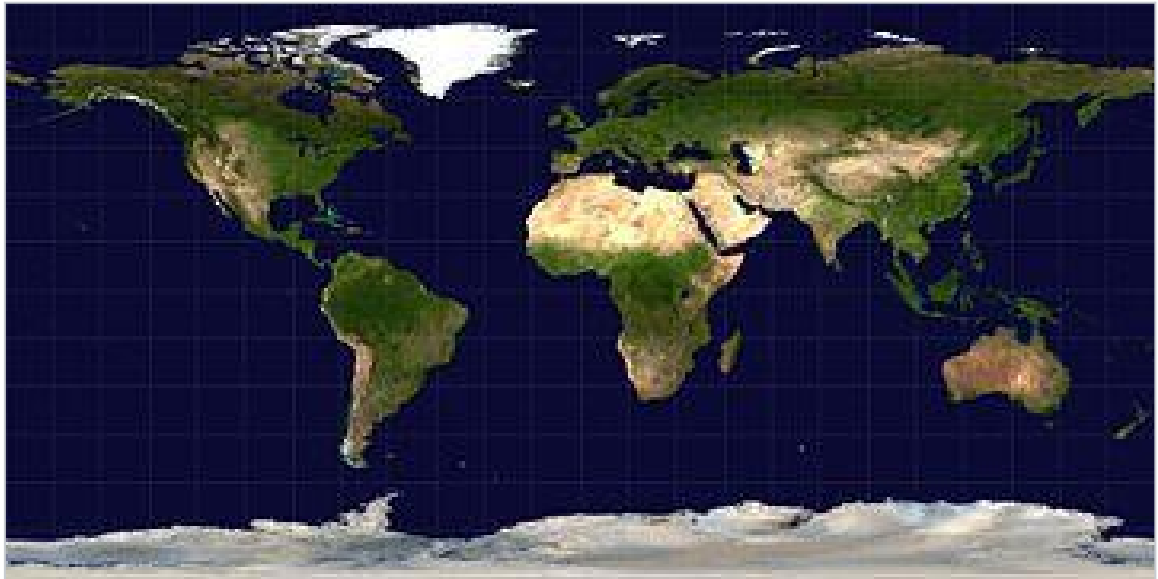


Figura 19: Representación plana de la esfera terrestre (Fuente: Wikipedia. [15]).

Para ver la imagen en 360° se requiere un *player* (reproductor) con un *codec* adecuado. El *player* podría ser un programa específico o subiendo el archivo en una red social que sea compatible con contenidos esféricos o incluso desde el navegador. Tanto *Facebook* como *Youtube* son compatibles hoy con estos videos. Se pueden recorrer desplazando el dedo en la pantalla o con el *mouse*, aunque lo óptimo es utilizar un visor 360° con el dispositivo móvil inserto en el mismo y que disponga del sensor giroscopio.

3.7. Ventajas de la Realidad Virtual en Educación

Hoy el ser humano está experimentando uno de los momentos más significativos con respecto a su relación con la tecnología. Desde la digitalización del video, la aparición de Internet y una serie de otros factores, el paradigma de comunicación ha ido cambiando notablemente. Esto se debe a la conectividad

constante, la vorágine de las redes y los medios de comunicación, y el flujo de información de diversa naturaleza en distintas plataformas.

Marshall McLuhan (1964), desarrolla el concepto de que los medios y la tecnología tienen un impacto significativo en la sociedad y en la forma de concebir el mundo. Una de sus ideas más famosas es la noción de que la tecnología es una extensión del cuerpo humano ya que no sólo amplía las capacidades físicas, sino que también influye en las percepciones, en la forma del pensamiento y las relaciones humanas. McLuhan sostiene que la tecnología no sólo es algo que se utiliza, sino que también moldea la forma de ser y de interactuar con el mundo. La considera como una extensión de los sentidos y capacidades, y sostiene que comprender este fenómeno es esencial para entender la dinámica de la sociedad y la cultura en la era de los medios de comunicación.

Para el autor, cada medio funciona como una prolongación del cuerpo, de la mente y la psiquis. Es así que cada plataforma física o virtual amplía los sentidos, hace que el espectador se pueda sumergir en realidades virtuales y así extender las capacidades imaginativa y perceptiva.

En esta diversidad de contenidos, teorías, fenómenos, plataformas, información, actores, nacen nuevos conceptos. Uno de ellos es el de la *convergencia tecnológica*, el otro es el del *lenguaje transmedia*. El primero se refiere al punto donde convergen todos los medios. Como afirma Renó (2013) “la re-uniión de distintos soportes con distintos lenguajes, en un mismo espacio, se llama convergencia tecnológica”.

El concepto *transmedia* por otro lado, viene de la mano de este movimiento y evolución, podríamos decir que emerge de un nuevo paradigma comunicacional que impacta en lo “socio-técnico” y en una nueva forma de contar historias. Henry Jenkins (2003) introduce el concepto de *narrativa transmedia* que alude al “tipo de relato donde la historia se despliega a través de múltiples medios y plataformas de comunicación, y en el cual una parte de los consumidores asume un rol activo en ese proceso de expansión”.

Estos cambios no sólo se reflejan en los hábitos cotidianos de las personas, sino que influyen en todos los ámbitos de la sociedad. En el educativo por ejemplo, es sumamente importante destacar que la pandemia visibilizó la necesidad de actualización de los medios, metodologías y contenidos hacia lo virtual para poder llegar a los alumnos desde otros ángulos. La escuela debería ser (y en muchos casos lo es) el lugar donde se ofrecen los contenidos significativos para la formación integral a través de recursos creativos, desafiantes, participativos e inclusivos. Es por ello que

las acciones innovadoras son fundamentales para promover la empatía y la apropiación de los saberes previos, entre ellos, las prácticas expresivas cotidianas que se realizan a través de las redes sociales y de los dispositivos móviles.

Resulta indispensable tener en cuenta estas habilidades que los estudiantes traen desde el ámbito externo a la escuela para potenciarlas y vincularlas con los saberes y con el conocimiento y así considerarlas oportunidades valiosas para el proceso de aprendizaje. Estas capacidades que traen aprendidas son llamadas, en el ámbito académico, *competencias informales* y se las puede aprovechar para que los alumnos investiguen, conozcan, aprendan, redacten, y relacionen contenidos de cada disciplina. La fuerte desconexión que hay entre el aula y los hábitos comunicacionales que traen de otros entornos, lleva a plantearse que hoy el objetivo del docente no es sólo de enseñar un determinado contenido, sino de motivar y desarrollar un conjunto de competencias que faciliten establecer vínculos diversos con el conocimiento (Aguaded Gómez, 2005).

Por eso, los contenidos deben interpelar al alumno y desafiarlo, incorporando herramientas tecnológicas que generen espacios donde ellos sean los protagonistas. La implementación de estos recursos tecnológicos, donde se combinan el contenido cognitivo y lo emocional para generar una experiencia gratificante con el conocimiento, contribuye a un proceso cognitivo divergente.

Es así que la Realidad Virtual, como un lenguaje y como una técnica, tiene un impacto importante en los modelos de aprendizaje ya que genera experiencias vivenciales controladas y repetibles en los alumnos. Transforma el aula en escenarios de difícil acceso, como un océano por ejemplo. El alumno puede caminar sobre la luna, visitar lugares inaccesibles como un volcán en erupción, ser parte de una situación conflictiva, o un simulacro, ser parte de una historia donde puede elegir los caminos y así tomar decisiones. Esto permite adquirir habilidades de exploración, de interacción, interpersonales, resolver problemas, trabajar en equipo, interpretar, etc.

Rosario Ballesteros (2016) emprendedora y CEO de su propia empresa *VR América* añade que la Realidad Virtual Inmersiva tiene la ventaja de que si existe una motivación asociada a cierta temática, el cerebro aprende más fácil. En su estudio sobre la realidad virtual en educación, afirma que

El proceso de aprendizaje natural de una persona se realiza a través de la experiencia. Utilizando la realidad virtual en el aula, lo que logramos es que el alumno viva la experiencia por sí mismo y aprenda a través de ella.

Cuando la experiencia es inmersiva, el alumno es el protagonista y la motivación se ve potenciada ya que su participación aumenta y el proceso de aprendizaje mejora. Cinthia Gálvez Lopez (2015) considera a la Realidad Virtual

inmersiva educativa como aquella en que los estudiantes son parte de la experiencia como un personaje, objeto o dato del entorno ficticio, lo cual estimula el aprendizaje interactivo.

El *metaverso*, concepto acuñado por Neal Stephenson (1993) aparece por primera vez en su novela de ciencia ficción "*Snow Crash*". Es un universo virtual en el cual podemos interactuar con otros y en ese mismo mundo a través de dispositivos y en tiempo real.

La puerta de entrada a este universo son las gafas VR y gracias a esta tecnología la inmersión implica la presencialidad. Muchos afirman el potencial del *metaverso*, pero también otros expertos afirman que todavía no estamos preparados tecnológicamente. La combinación entre videojuegos, redes sociales, compras, educación, requiere de acceso a redes potentes que se han alcanzado, pero a una escala mínima. Además, la unificación en este universo más allá del conocido debe existir para que todo funcione. Es decir, un único universo con estándares establecidos, reglas y condiciones para poder viajar de una experiencia a otra sin barreras. Carlos Bueno menciona que

Se habla, entre otros muchos desafíos técnicos, de la necesidad de estandarizar un objeto en 3D en un formato universal, similar al JPG que usamos para las fotografías. O que si un usuario compra un vehículo en un lugar, pueda disfrutarlo en todo el metaverso. (2021)

En este nuevo universo, la Realidad Virtual es clave y que esté a servicio de la educación, es un potencial. La Realidad Virtual como una herramienta pedagógica y tecnológica que redunde, por un lado, en una perspectiva integrada del conocimiento y, por otro, en un proceso de aprendizaje para el estudiante, en términos de una cognición situada, lo que se aprende está vinculado a cómo es aprendido y usado, otorgando potencialidad al aprendizaje

Desde esta perspectiva, la experiencia de aprendizaje desarrolla capacidades individuales y colectivas de los sujetos involucrados, sean alumnos o docentes. Se aprende haciendo, estando inmerso en estos escenarios donde pueden desarrollar habilidades, tomar decisiones, explorar, conocer de forma segura aquellos conocimientos del mundo real que son inalcanzables. Podemos evaluar resultados y comportamientos para luego superar las metodologías y medir el impacto. Esto genera efectos motivadores y una experiencia única entre el conocimiento y el alumno.

Capítulo 4. El Género Audiovisual: el Documental y el Ficcional

Históricamente, los géneros sirven como “moldes” en los que los creadores vuelcan sus historias para que la audiencia pueda comprender su significado. Si una película es de ciencia ficción, por ejemplo, la audiencia comprende sobre la clase de película que mira.

A medida que cambian las tecnologías de acceso a esos contenidos y con el advenimiento de Internet como medio de comunicación, el género también sufre una morfosis que trae aparejada una rápida adaptabilidad y cambios vertiginosos respecto a la narrativa digital. Sin dudas esto significa un gran desafío para los generadores de contenidos.

Rick Altman (2000) en su libro *Los géneros cinematográficos* recopila diferentes conceptos de críticos y concluye:

Los géneros aportan las fórmulas que rigen a la producción; los géneros constituyen las estructuras que definen a cada uno de los textos; las decisiones de programación parten, ante todo, de criterios de género; la interpretación de las películas de género depende directamente de las expectativas del público respecto al género. El término género abarca, por sí solo, todos esos aspectos (p. 34).

A esta definición, vigente hasta el día de hoy, se podrían agregar algunas cuestiones que acompañan al género y que aportan y completan estas fórmulas: participación activa de la audiencia, la tecnología que complementa esa interacción, las nuevas plataformas y narrativas digitales que acercan al espectador a ser parte de una experiencia.

Según Altman, los géneros son categorías o clasificaciones que agrupan películas en función de ciertas características formales, temáticas y narrativas. Los conceptos clave que el autor utiliza para definir los géneros cinematográficos son varios, el primero tiene que ver con la *fórmula*. Se refiere a los patrones recurrentes y las convenciones estilísticas que incluyen elementos visuales, narrativos, temáticos y de estilo que son reconocibles y esperados por el público.

El segundo concepto es el de *paradigma* como modelo fundamental que se considera ejemplar o prototípico. Se trata de la película que encarna y establece las convenciones y características principales del género. Otras películas del mismo género se comparan o siguen este ejemplo. El tercer concepto es el de *variación*, y refiere al hecho de que los géneros no son rígidos y estáticos, sino que están sujetos a cambios y evolución. En este sentido, las modificaciones y adaptaciones que se producen a lo largo del tiempo pueden dar lugar al nacimiento de subgéneros o a

nuevas formas de expresión. La *iconografía* es el cuarto concepto y hace referencia a los elementos visuales y simbólicos recurrentes. Éstos pueden incluir imágenes, objetos, personajes arquetípicos o escenas reconocibles que se asocian.

Altman utiliza estos conceptos de fórmula, paradigma, variación e iconografía para analizar y entender cómo se construyen los géneros cinematográficos y cómo evolucionan a lo largo del tiempo. Su enfoque destaca la importancia de las convenciones y las expectativas del público en la apreciación y en su comprensión.

Es importante destacar que el género en su base significativa no cambia sustancialmente, pero sí los formatos como estructuras que diferencian un contenido de otro.

Aunque cambien de forma predecible durante el transcurso de su vida, los géneros mantienen una identidad fundamental a lo largo del tiempo y a lo largo de la cadena que los lleva de la producción a la exhibición y el consumo por parte del espectador. “La aplicabilidad de los conceptos genéricos queda garantizada por la gran variedad de significados que se atribuyen al término “género”, así como por la función de conducto que caracteriza a la estructura textual”. (Altman, 2000).

En los últimos años, la forma de consumir contenidos cambia debido a los nuevos recursos tecnológicos, las formas de acceso, y plataformas que acercan contenidos de cualquier naturaleza. La plataforma *Netflix* tiene más de 100 millones de usuarios en todo el mundo, superando a las compañías de cable en los Estados Unidos y el ingreso mantiene un crecimiento exponencial desde el 2001. Las tecnologías basadas en *streaming* hoy difunden los géneros tradicionales en nuevos formatos y lo más importante es que esta base tecnológica es adecuada para nuevos desarrollos como los contenidos en tres dimensiones, realidad virtual y 360°, todos soportados por la red y bajo las técnicas del *streaming*. “En comunicación audiovisual definimos estos conceptos como macrogéneros o modos característicos de representación de un universo imaginario –en el caso de la ficción– y de algún aspecto de la realidad, en el caso de la no ficción.” (Arranz, 2015)

La estructura de los géneros es blanda, en el sentido que se adaptan a los cambios vertiginosos que ha sufrido el esquema comunicacional durante la creación del cine y luego de la televisión. Hoy con Internet y las redes sociales se están formando nuevas narrativas para contar historias. “La idea de que un género crece siguiendo un esquema de desarrollo humano acompaña a un antropomorfismo a gran escala que afirma que los géneros se desarrollan, reaccionan, adquieren autoconsciencia y se autodestruyen” (Altman, 2000, p. 44).

Estas nuevas narrativas conllevan *formatos*, es decir, estructuras de una idea audiovisual y se distinguen por determinadas reglas como la escenografía, la iluminación, la duración, la plataforma de destino, la banda sonora, el público al que va dirigido, la tecnología de registro, entre otras. Estos formatos se ven sustancialmente alterados por las nuevas tecnologías y por los hábitos de las nuevas generaciones en el consumo audiovisual. Las principales características de la audiencia en la actualidad y que a esta altura se constituyen como prácticas culturales son la segmentación, la demanda de inmediatez, la hiperconexión, la falta de atención, el corto tiempo en un mismo contenido, la multitarea, la presencia en múltiples plataformas y el abandono de las plataformas tradicionales.

Siguiendo esta línea, los formatos pueden ser definidos bajo un acrónimo específico: OTT (*Over The Top*) que hace referencia a la distribución de contenidos basados en la plataforma de Internet. Son los servicios que no utilizan las tradicionales de cine y televisión. A los ya clásicos *Netflix* y *Youtube* se han sumado *Flow*, *ClaroTV*, *Amazon Prime Video*, *Cine.ar*, etc.

Esta transformación de los medios se hace evidente y los contenidos deben adaptarse a la nueva realidad del comportamiento de la audiencia por el uso de las nuevas tecnologías, principalmente de los dispositivos o terminales móviles. Un aspecto importante es pensar sobre las herramientas que se utilizarán en diez a quince años para contar historias, y esto tiene que ver de manera directa con los géneros en que podemos clasificar a los contenidos.

4.1. Género Documental

El género documental desde sus inicios con el foto-documental, luego con el cine-documental y posteriormente con la incorporación de los medios electrónicos y principalmente la televisión, ha servido de gran aporte a la sociedad para representar la realidad o parte de ella, desde distintos puntos de vista.

Gracias a los primeros registros del cine documental –siendo *La salida de los obreros de la fábrica Lumière en Lyon* (1895) el primer registro de cine, que refleja a la clase social del proletariado y su labor, se deja en evidencia la importancia de esta representación para construir imaginarios y para dar cuenta del mundo que habitamos en la historia.

Aunque no existe una definición de *documental* que sea aceptada de manera unánime, podríamos decir que se trata de la representación de un pequeño recorte o un hecho de la realidad a través del lenguaje audiovisual. El documental cuenta historias reales, situaciones que apelan al espectador y lo transportan a un lugar, a

una escena de la vida cotidiana de manera creativa y a través de recursos diversos. Tiene un punto de vista, una estructura estética y una opinión personal.

Para algunos, es una herramienta fundamental para poder contar historias reales, historias de no ficción.

El realizador británico John Grierson (1898-1972), considerado como el padrino del género y uno de los primeros fundadores de la escuela de cine documental, afirma que el documental “es el tratamiento creativo de la realidad” y que todo aquello que se extrae de la realidad es considerado documental y que los documentalistas tienen una responsabilidad social. Se dedicó a registrar situaciones reales para representar la clase obrera de Inglaterra hasta que luego, invitado por el gobierno de Canadá, participó en la creación de la National Film Board.

Por otro lado, Robert J. Flaherty es considerado el primer documentalista. En el año 1922 estrenó *Nanuk, el esquimal* la primera película documental donde se cuenta la historia de una familia Inuit, oriundos de Canadá con quienes vivió varios meses, aprendió sus costumbres para luego realizar su registro documental. Flaherty consideraba la realización del documental como un proceso que requería estar inmerso en esa realidad por un buen tiempo para poder realizar ese recorte de la manera más pura y real.

Arнау Gifreu (2013) por su lado afirma

El género documental es una de las herramientas más poderosas y eficientes que existen para explicar historias de no ficción sobre la realidad. Sus múltiples aplicaciones le han ayudado a convertirse en un elemento fundamental en la industria del cine desde la primera película documental, *Nanook of the North* que demuestra la poderosa inclinación del medio para la inmersión de las audiencias en las vidas de otras personas y lugares (p. 40).

El documental aporta una mirada crítica y reflexiva sobre la realidad, sobre ese momento en que se registra, en ese punto de la historia, con sus mecanismos y con sus recursos tecnológicos.

Actualmente, el documental continúa aportando al público experiencias únicas, representando la vida y proporcionando observaciones y reflexiones de fondo sobre la cultura, la política, las ideologías y las personas (Gifreu, 2011). Ha ido mutando, como ya se mencionó, por los cambios sociales, pero también por las tecnologías. Hoy se habla del documental contemporáneo, interactivo y transmedia que tiene la particularidad de registrar la realidad y vincular ese contenido con la audiencia a través de recursos virtuales.

El documental tradicional audiovisual trabaja principalmente con imágenes de la realidad. En el documental contemporáneo la imagen de la realidad se mezcla con la imagen creada digitalmente; en unas ocasiones queda relegada y en otras el documental es creado completamente con imágenes generadas por ordenador (Marin, 2021)

Esta conjunción de imágenes reales y recursos virtuales dialogan de manera que complementan al contenido de forma interactiva y más inmersiva ya que apelan al espectador a intervenir con esa realidad. Con la Realidad Virtual, ese compromiso es más profundo ya que no solamente observa e interactúa con elementos virtuales si no que es parte de la historia, es una experiencia de la que es parte fundamental. La narración de un documental contemporáneo se nutre también de otros elementos que se ponen en juego como las rutas de acceso al contenido, las redes sociales, el texto, el video, los canales de comunicación como chats, audios, mapas interactivos, todos estos coexisten en un mismo universo o plataforma.

La coherencia y la continuidad de los relatos están sostenidas en los usuarios ya que si bien se trazan posibles recorridos de la narración, habrá tantas navegaciones posibles entre los medios como usuarios recorran el contenido de un documental interactivo, aportando nuevas gramáticas de lectura. (Irigaray, 2016)

Por lo tanto, el documental ha ido mutando al ritmo de los cambios referidos a la forma de acceder a los contenidos, a las tecnologías y al lenguaje transmedia que aportan elementos y recursos que nutren la narrativa sobre una plataforma digital, interactiva e inmersiva.

Hay que tener en cuenta que lo digital posibilita también una característica central, en esta nueva forma narrativa: la posibilidad infinita de actualización de la información y, por lo tanto, la definición de relatos que no terminan con su publicación o puesta en línea, sino que pueden reformularse permanentemente. (Irigaray, 2016, p2)

La Realidad Virtual como tecnología de inmersión aporta a la experiencia y potencia la sensación de estar dentro del documental. La esencia de la VR es la ilusión de que hemos entrado y ahora formamos parte del mundo que solíamos ver en la pantalla. Esa ilusión es central para dar sentido a la VR como una forma distinta de experiencia mediada (Nash, 2018).

4.2 Género Ficcional

El género “opuesto” al documental es el de ficción. Podríamos definir *ficción como aquella* realidad generada por la imaginación de un autor y que toma algunos recursos para contar historias.

Podríamos decir que simula una realidad con herramientas y elementos propios de la dramatización. En estos universos imaginarios se toman elementos de la realidad (personajes, conflictos, reglas, soluciones) pero que cuentan una historia con una matriz narrativa ficticia.

Georges Mèlié es el pionero en crear ficción en el cine. *Viaje a la Luna* del año 1902 es una película que marca un hito en el género. A grandes rasgos, se trata del viaje de un grupo de astronautas a la Luna. Escapan de los Selenitas, habitantes del satélite, y traen a la Tierra a uno de ellos. La imagen del cohete incrustado en la Luna es una de las más representativas de la historia del cine. Esta ficción de casi 13 minutos es un hito no sólo por la temática, sino también por los recursos narrativos (los efectos especiales, la continuidad, la duración, la representación de este universo creado en el primer estudio propiamente dicho de cine). Genera, a través de sistemas mecánicos, movimientos de elementos escenográficos y de cámara (como *travellings*). *El viaje a la Luna* de Mèlié es sin dudas la primera película de ciencia ficción de la historia.

Al igual que el documental, la ficción con sus diversos formatos cambia a lo largo de la historia. No solamente por los referidos al acceso sino también a lo que la audiencia quiere que suceda. Esto se potencia gracias al lenguaje transmedia donde la historia se complejizando a través de plataformas pero también a través de la participación y opinión activa de la audiencia.

La narración en la ficción es clave y por lo tanto, la elección de cómo contar los hechos está fuertemente vinculada con los recursos virtuales que aportan las nuevas tendencias tecnológicas. En 2016, una serie de ficción en formato serie dramática se llevó la atención de muchos creadores porque considera a la audiencia como parte de la historia y escuchando sus propuestas. *Skam* (www.skam.no) se emite “en tiempo real”. Los contenidos se cargan en la web mostrando la historia y cómo sus personajes interactúan entre ellos a través de las redes sociales. Mientras esto sucede, en las redes sociales se vé reflejado este recurso y la audiencia podía ser parte de esta intervención real mezclada con la ficción. El público target está ubicado entre los 15 a 20 años por su permanente presencia en las redes e iba siguiendo los acontecimientos. En cuanto a la narración, la serie no fue guionada en su totalidad, sino que sólo se escribió la primera temporada y las siguientes se fueron adaptando a

la reacción de la audiencia. Esto marca una diferencia en la manera de crear los contenidos de ficción y constituye un cambio en el formato que aporta significativamente al género.

Podemos encontrar una gran variedad de ficciones con VR, que incorporan elementos de la vida real para que la experiencia sea lo más entretenida y real posible. “En la cultura contemporánea se va consolidando una cierta conciencia de que la frontera entre ficción y no ficción tiene un carácter altamente permeable” (Arranz, 2015)

Es posible observar esto en el impacto que están teniendo tecnologías como la realidad aumentada en las ficciones audiovisuales. Por ejemplo, una historia que transcurre en una ciudad donde los participantes deben desbloquear parte de la historia o la van descubriendo a medida que interactúan mediante códigos QR. Los casos de *Ingress* o de *The Whitress* son ejemplos interesantes. Los espectadores, los prosumidores se mueven entre estos dos géneros, el ficcional y el documental, identificándose fácilmente ya que conocen la arquitectura discursiva (Arranz, 2015). Existe la hibridación entre géneros, que se combinan para crear experiencias únicas para la audiencia.

En el terreno educativo, las plataformas abren el juego para que los contenidos estén más cerca de las aulas, de manera que puedan complementar los recorridos de los alumnos con recursos audiovisuales de ficción y no ficción. El vínculo con el conocimiento se ve potenciado cuando ellos aprenden en el aula los contenidos tradicionales complementados con recursos audiovisuales gracias al acceso a través de las plataformas.

Incorporar estas tecnologías contenedoras de material audiovisual (de ficción y no ficción) al aula impacta significativamente en los estudiantes, los transporta a escenarios difíciles de acceder, les permite conocer otras culturas e impacta en sus habilidades tecnológicas generando una relación diferente entre el conocimiento y las formas habituales que diariamente utilizan para conocer el mundo.

Sección B

Marco Metodológico

Capítulo 5. Introducción al Recurso Educativo Estudiá Ingeniería

Estudiá Ingeniería es un proyecto integral transmedia que fomenta el estudio de las ingenierías entre estudiantes de la escuela media. A través de Realidad Virtual, videojuegos y testimonios de jóvenes profesionales busca contagiar e inspirar la pasión por la disciplina, plasmada en trabajos concretos que ayudan al progreso de la provincia de Córdoba⁴.

El proyecto propone a alumnos de escuelas de nivel medio de Córdoba y del país el cursado de alguna ingeniería –dentro de las opciones de Estudios Superiores–. A través de contenidos atractivos en multiplataformas busca motivar el estudio y despertar la pasión por el progreso valorando el aporte estratégico de las ingenierías. Para ello hace hincapié en que los contenidos audiovisuales sean interesantes, actuales y dinámicos, sobre todo considerando que el público al que se dirige son las y los adolescentes de la escuela media.

Como primera medida para introducirnos al proyecto *Estudia Ingeniería*, presentamos las siguientes piezas:

Una página web sencilla y de fácil navegabilidad que contiene los siguientes apartados:

- 1 Teaser.
- 5 videos documentales: Ingeniería Civil, Ingeniería Aeronáutica, Ingeniería Informática, Ingeniería Biomédica, Ingeniería Ambiental.
- “Vos también”: videos realizados por alumnos de escuelas secundarias donde cuentan sus proyectos ingenieriles.
- “Sumá”: actividades prácticas que el docente puede realizar con los alumnos.
- “Dónde”: listado de opciones donde cursar las distintas Ingenierías en la provincia de Córdoba, tanto en universidades públicas como privadas y con modalidades presenciales y a distancia. Se incluyen también las Casas de Estudio del país que ofrecen carreras de ingenierías no ofrecidas en la provincia de Córdoba.
- “360”: fotografías 360 de los proyectos seleccionados.
- Un foro para intercambios entre alumnos y docentes de toda la provincia.

Las siguientes imágenes son recortes de pantalla de la web de *Estudiá Ingeniería*. La primera corresponde a Ingeniería Biomédica.

⁴ <https://www.ubp.edu.ar/estudia-ingenieria/>



Figura 20: Pantalla de la web Ingeniería Biomédica (Fuente: propia).

La siguiente informa sobre Ingeniería Aeronáutica:



Figura 21: Pantalla web Ingeniería Aeronáutica (Fuente: propia).

La próxima pantalla es sobre Ingeniería civil, en ella podemos ver una pequeña descripción de la disciplina como así también el botón para ver un video informativo.



Figura 22: Pantalla web Ingeniería Civil (Fuente: propia).

Lo primero que aparece en la web es un *Teaser*: se trata de un breve resumen de lo que significa *Estudiá Ingeniería*. Cuenta con fragmentos de los cinco documentales para atraer e invitar a los usuarios a que sigan navegando la página y ver cada una de las categorías y los videos. En el apartado de referencias, se puede encontrar el Teaser: (Ref. [1])

Cada uno de los videos presenta una Ingeniería diferente. En el caso de la electrónica cuenta la historia de tres ingenieros jóvenes que trabajan con paneles solares en una empresa de comunicaciones. Ver en (Ref. [2])

Estudiá Ingeniería Biomédica presenta un cortometraje sobre unos futuros ingenieros que realizaron una prótesis de mano como trabajo final de carrera. Ellos explican de qué se trata su trabajo y el aporte de esta ingeniería. Ver en (Ref. [3])

Estudiá Aeronáutica cuenta con otro cortometraje, en este caso, sobre unos estudiantes que están por recibirse y cuyo trabajo es un paracaídas comandado por celular para ayuda humanitaria. En el corto se puede ver cómo desplegar el paracaídas y cómo es el proceso de armado. (Ref. [4])

Estudiá Informática también presenta un cortometraje, éste acompaña a un grupo de jóvenes ingenieros que desarrollan videojuegos. Cuentan además todo lo que un egresado puede hacer y en dónde proyectarse para trabajar. (Ref. [5])

Otro apartado importante de la web es el de Fotos en 360 grados. A partir de la experimentación en este campo, realizamos imágenes 360 con una cámara *Samsung*. Este apartado es revelador por el efecto que genera en los usuarios de la web. Se pudo observar que los jóvenes que ingresan a la web van a este apartado y navegan las imágenes esféricas.

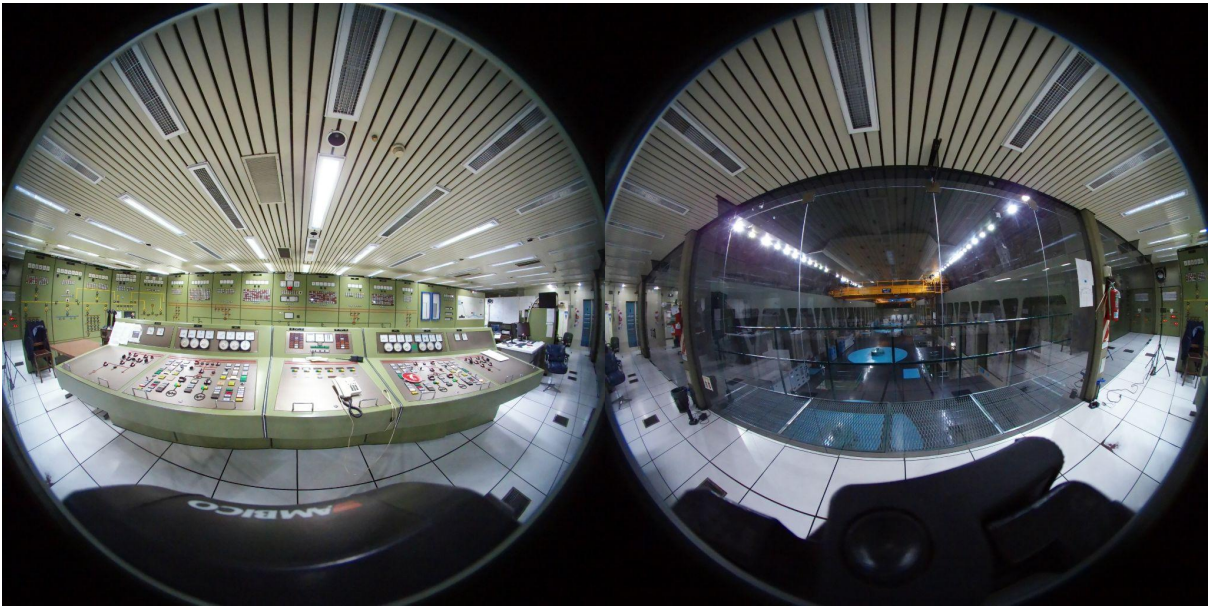


Figura 23 : Foto 360. Sin el proceso de cosido. Estudia ingeniería civil. (Fuente: propia).



Figura 24: Foto 360. Con el proceso de cosido. Estudia ingeniería aeronáutica. (Fuente: propia).



Figura 25: Foto 360. Con el proceso de cosido. Estudia ingeniería Biomédica (Fuente: propia).



Figura 26 : Foto 360. Con el proceso de cosido. Estudia ingeniería Biomédica (Fuente: propia).



Figura 27 : Foto 360 de la máquina 3D. Con el proceso de cosido. Estudia ingeniería Biomédica (Fuente: propia).

Estas imágenes son las primeras aproximaciones realizadas para acercarnos a la tecnología 3D. Por ello es que continuamos con el proyecto hacia el video esférico. Cuando cursamos las materias de Realidad Virtual, con el profesor Dr. Gifreu se nos abrió el camino para explorar más en este lenguaje. Por ello llevamos a *Estudiá Ingeniería* hacia VR.

Capítulo 6. Estudiá Ingeniería VR

Con la producción del proyecto *Estudia Ingeniería*, y luego de incursionar en las fotos 360° y analizar la recepción positiva que muestran los estudiantes, pasamos a una etapa en la que trabajamos con video esférico. A continuación se describe el proyecto elaborado para este trabajo final y cómo nos permitió abrir el camino para hacer una serie documental y ficcional utilizando Realidad Virtual.



Figura 28: Logo Estudiá Ingeniería VR. (Fuente: propia).

6.1. Serie *Estudiá Ingeniería VR*

6.1.1. Sinopsis.

#ESTUDIÁINGENIERÍA VR es un proyecto de serie documental educativo en Realidad Virtual que tiene por objetivo generar un universo donde el usuario-alumno esté inmerso en escenarios 360 grados.

La premisa principal de la serie es la de resolver problemas ingenieriles ubicando al usuario en la inmersión narrativa digital y dándole un papel protagónico para su resolución. Se trata de una serie que mezcla elementos documentales (los especialistas que lo ayudan a resolver los problemas son reales) y ficcionales (se plantea un supuesto que no es real o es exagerado).

Cada capítulo presenta un conflicto que afecta a un gran número de personas. Es tarea del usuario llegar a la solución más rápida, eficaz y menos comprometedora posible. Mientras explora las posibilidades, el universo en el que está inmerso le va ofreciendo consejos, información, especialistas y otros elementos para permitirle tomar la decisión más conveniente. A través de esta experiencia (que requiere de una participación activa) se genera una manera distinta de vincularse con el conocimiento.

Se trata de un *role play* mediado por la tecnología inmersiva en donde el usuario se adentra en un mundo conflictivo y tiene que decidir cómo continuar la historia. Gracias a la tecnología y al lenguaje de la Realidad Virtual, el usuario tiene un

grado de involucramiento distinto para interactuar de manera activa con la historia.

6.1.2. Capítulos.

Capítulo 1. Posible Fisura en el Paredón del Dique San Roque.

Un temporal de varios días azota la provincia de Córdoba. A la lluvia intensa se suma un movimiento de placas tectónicas en las Sierras Chicas. La combinación de ambos incidentes climatológicos podría producir una fisura en el paredón del Dique San Roque. El protagonista mira y escucha esta noticia en el televisor de su casa. Consternado, se acerca a una oficina donde profesionales de Córdoba discuten cómo prevenir la posible catástrofe. Luego viaja hasta el Lago San Roque en compañía de ingenieros de distintas ramas y discute con ellos sobre qué sucedería si se concretara la fisura en el paredón.

Las soluciones son proporcionadas por profesionales de las siguientes ingenierías: Civil, Ambiental, en Telecomunicaciones y Aeronáutica.

Capítulo 2. Un Pueblo Autosustentable es Posible.

En una localidad apartada viven cerca de 300 personas, las cuales padecen importantes limitaciones por estar alejadas de cualquier ciudad. Cada día deben sortear una serie de dificultades para abastecerse del recurso más básico: el agua. Como no cuentan con electricidad (la red eléctrica no llega hasta allí) tienen que extraer el agua de un aljibe profundo, construido hace mucho tiempo.

El protagonista tiene la posibilidad de cambiar la situación de esta pequeñísima comunidad cordobesa a través de un sistema solar, que permitiría bombear el agua de manera eléctrica. La idea es que posteriormente no sólo la cuestión del agua quedaría resuelta, sino también el suministro de energía eléctrica a través de la creación de un pequeño parque solar autosustentable.

Las soluciones son proporcionadas por profesionales de las siguientes ingenierías: Electrónica, Mecánico, Ambiental e Industrial.

Capítulo 3. Fallas en la Central Hidroeléctrica de Río Grande.

La turbina centrifugadora de Traslasierra que genera energía hidráulica se ha detenido. El consecuente corte de luz lleva ya 12 horas y hay problemas con los generadores en los cuatro hospitales de la zona, sumado a que toda la población cercana no cuenta con electricidad. El protagonista debe llegar a la solución más rápida, eficaz y menos comprometedora posible.

Las soluciones son proporcionadas por profesionales de las siguientes ingenierías: Electrónica, Informática, Biomédica y Electromecánica.

Capítulo 4. El Incendio No Perdona los Monumentos Históricos.

¿Qué pasaría si el nuevo Teatro San Martín (recientemente inaugurado en Córdoba) sufriera un incendio? En primer lugar, el protagonista observará que rápidamente se activa el trabajo que lleva adelante la Cámara de Profesionales y Empresas de Seguridad contra Incendios (CAPESE) de la ciudad de Córdoba. Luego, llega el momento de implementar soluciones poco convencionales para una situación extrema. Los profesionales invitan al usuario a ser parte de esa decisión.

Las soluciones son proporcionadas por profesionales de las siguientes ingenierías: Aeronáutica, Metalúrgica, Ambiental y Mecánico Electricista.

Capítulo 5. El Secado de Alimentos Permite Una Mejor Conservación

En la ciudad de Córdoba funcionan varios Bancos de Alimentos. Todos tienen un problema real y que resulta clave: el excesivo tiempo que transcurre entre la empresa o el particular que los dona y las personas que los necesitan para sobrevivir. Un ingeniero, junto a un equipo de profesionales, está desarrollando un sistema que permite secar alimentos para el posterior consumo. El protagonista es invitado a pensar cuáles serían las soluciones más prácticas para lograr cumplir con un fin social.

Las soluciones son proporcionadas por profesionales de las siguientes ingenierías: Biomédica, Ambiental, Agronómica y Química.

Capítulo 6. Ecommerce Sin Posibilidad de Concretar Entregas.

Un problema de programación genera un caos en la logística de una empresa que se dedica a la venta de productos por Internet. Eso provocaría que 2.000 entregas no puedan concretarse en Córdoba si no se soluciona el problema en 24 hs. Un grupo de ingenieros se congrega para llevar a cabo el plan de contingencia establecido con los protocolos de *testing*.

Las soluciones son proporcionadas por profesionales de las siguientes ingenierías: Informática, Computación, Telecomunicaciones e Industrial.

Capítulo 7. Un Gran PEM Destruye Componentes Electrónicos.

Con el apoyo de una firma rusa que intenta dotar a la provincia de energía eléctrica a través de un campo magnético –siguiendo los lineamientos de Nicola Tesla– se busca implementar una gran torre de TESLA. En la zona de “Pueblo

escondido”, en las Sierras de Córdoba, se trabaja arduamente en la realización de pruebas preliminares, pero un pulso electromagnético (PEM) de enormes proporciones produce el deterioro de todos los componentes electrónicos de última generación. Caos. Nada funciona. Este capítulo permite volver en el tiempo e incentiva al protagonista a trabajar con los ingenieros en la prevención de la catástrofe.

Las soluciones son proporcionadas por profesionales de las siguientes ingenierías: Electrónica, Telecomunicaciones, Electromecánica e Informática.

Capítulo 8. Canalizar el Curso del Agua y Salvar de la Sequía.

Cada cierta cantidad de años, Córdoba padece una gran sequía por falta de lluvias. Muchos animales corren peligro de morir y la producción agrícola se ve afectada por esta circunstancia climatológica. El desafío, en esta oportunidad, es aprovechar al máximo las corrientes de agua cercanas. El personaje protagonista se reúne con ingenieros que lo ayudan a pensar cuáles serían las alternativas para canalizar el agua, de manera que permita alimentar la ganadería y regar los campos. Se trabajará con la cooperativa de Morteros.

Las soluciones son proporcionadas por profesionales de las siguientes ingenierías: Zootecnista, Agrimensur, Agronómica y Electrónica.

6.2. Descripción de la Experiencia y el Universo Narrativo

El usuario de la experiencia puede ingresar al mundo de Estudiá Ingeniería a través de distintas tecnologías, a saber:

- Por el uso de cascos que aportan una visión en 360 grados, con sonido envolvente que hace desplazar sobre su eje al usuario. La historia, las sobreimpresiones en textos y los personajes hacen que él esté inmerso de manera total en cada situación que tendrá que resolver a través de todos esos estímulos que irán apareciendo a medida que la historia se desarrolla.
- Por el dispositivo móvil sobre la plataforma YouTube. Los videos corren perfectamente sobre esta plataforma haciendo que el usuario esté inmerso con un desplazamiento sobre el eje de 360 grados.

Si bien la serie estará filmada en 360° para ser apreciada con óculos, es perfectamente viable que pueda ser apreciada a través de Internet, utilizando una computadora o un celular que permita navegar por toda la imagen. El proyecto pretende cercanía con los adolescentes: la tecnología inmersiva no debe –no puede– ser un impedimento para que este proyecto educativo se trabaje en espacios áulicos.

El avance tecnológico posibilita la creación de esos entornos digitales para aumentar el grado de inmersión, siendo fundamental que el usuario interactúe con el contenido, con la historia, con los personajes, y que piense y relacione todo los conocimientos que trae consigo para encontrar una salida al conflicto de la manera más interesante posible. La interfaz proporciona información que impulsa al usuario a direccionarse en el camino que él crea conveniente. La inmersión y la gamificación se combinan para comprometer al usuario y llevarlo a una experiencia distinta de conocer a las ingenierías desde otra perspectiva.

El público al que está dirigido #EstudiáIngenieríaVR son jóvenes de entre 16 y 18 años de la escuela de Nivel Medio que están en la búsqueda de una carrera universitaria. Los adolescentes absorben el conocimiento a través de múltiples pantallas y el modo de acceder al mismo es a través de diferentes fuentes. Por ello, este proyecto busca acercar al adolescente a la temática principal y entusiasmarlo a través de vídeos de Realidad Virtual para que se ponga en lugar de un ingeniero y resuelva el problema planteado.

Los videos presentados mezclan los géneros documental y ficcional, y toda la serie está atravesada por la misma estructura narrativa:

Un problema: una situación hipotética localizada en la provincia de Córdoba que afecta a un gran número de personas. Este conflicto interpela al protagonista (el adolescente que tiene puesto los óculos) para que se asesore y busque las mejores soluciones.

Dos posibles soluciones: con el asesoramiento de ingenieros/as jóvenes reales, el usuario de este videojuego podrá elegir dos soluciones, sopesando las consecuencias de una u otra alternativa. En cada capítulo se muestran cuatro perspectivas de ingenieros provenientes de distintas ramas.

Cierre: se interpela al usuario a cursar alguna ingeniería: “Vos: ¿ya sabés qué ingeniería vas a estudiar?”. Todas las carreras universitarias mencionadas en el capítulo se dictan en la ciudad de Córdoba.

Capítulo 7. Teaser Estudiá Ingeniería VR

Una vez pensado el universo de la serie, y trabajado desde distintas disciplinas en el marco del cursado de la maestría (al participar de la materia Realidad Virtual), apostamos a realizar el teaser de la misma. Buscamos fondos para poder realizarlo y, mientras lo hacíamos, se nos adjudicó el premio del Polo Audiovisual Córdoba en la categoría Innovación Audiovisual.

El teaser se enfoca en el primer capítulo ya que consideramos que es el más imponente en cuanto a imágenes y accesos (por ejemplo a La Cola de la Novia en el Dique San Roque). También logramos acceder al paredón del Dique, algo muy complejo de conseguir.

La pieza audiovisual no tiene interactividad ya que su realización es muy costosa y el dinero recaudado nos limitó a filmarlo y postproducirlo, cuestiones que detallaremos más adelante en cada etapa de realización.

Como mencionamos anteriormente, el público se compone de las y los estudiantes que están en los últimos años de la escuela media para que puedan conocer qué significa la ingeniería y alguna de sus ramas.

Se puede acceder al Teaser desde el apartado Referencias ingresando desde cualquier dispositivo móvil y desde la plataforma Youtube (Ref. [6])

7.1. Análisis de los Procesos: Preproducción, Producción y Postproducción del Teaser “Estudiá Ingeniería VR”

A continuación, presentamos las etapas que comprenden la realización del mencionado teaser. Dividimos el proceso en cinco etapas: preproducción, guión, rodaje, registro de sonido directo y postproducción.

a. Preproducción.

Para elaborar el teaser trabajamos aproximadamente un mes, puntualmente, realizando tareas centradas en:

- . Investigación.
- . Contrataciones.
- . Guión.
- . Definición de protagonistas (de actores y profesionales).
- . *Scouting* Locaciones: lugares donde se iba a filmar.
- . *Scouting* técnico: Director de foto, sonido, Gaffer.
- . *Pre Lightning*: Luces medidas y setteadas.

- . Pruebas de cámara.
- . Planes de rodaje.
- . Cronograma de trabajo (se puede ver a continuación [Figura 29]).
- . Plazos. Son los que se presentaron al Polo para la rendición (se puede ver a continuación [Figura 30]).

Estudiá Ingeniería VR													
2019													
Semana	Mes 1 y 2				Mes 3 y 4				Mes 5 y 6				Mes 7
	1.2	3.4	5.6	7.8	9.10	11.12	13-14	15.16	16-18	19-20	21.22	23.24	todo mes
PRODUCCIÓN													
Firma del contrato.													
Contratos. Conformación equipo													
Definición de capítulos temáticas - capítulos. ASESORES DE CONTENIDO													
Reajustes presupuesto													
Escritura de guiones													
Scouting													
Trabajo con ingenieros protagonistas y actor													
Pruebas de cámara													
Definiciones pack gráfico													
Contrataciones para rodaje. Contratos. Facturas. Planes de rodaje. Seguros rodaje													
Planes de rodaje													
RODAJE													
Rodaje apertura y extras													
Rodajes 4 capítulos													
Back up													
POSTPRODUCCIÓN													
Diseño y pack Grafico													
Stech y borrado cámara													
Montaje off line													
Colorimetría													
Post de sonido con paneos 360													
Gráfica en movimiento 360													
Post imagen													
Programación para elecciones de VR													
Entrega final Masters													

Figura 29: Cronograma de trabajo. (Fuente: propia).

ESTUDIÁ INGENIERÍA VR															
Cronograma de trabajo															
Semana 1				Semana 2				Semana 3				Semana 4			
PRODUCCIÓN															
Pago cuota. Contratos. Conformación equipo	■	■													
Investigación y scouting locaciones		■	■	■											
Presupuesto	■														
Escritura de guiones			■	■	■	■									
Casting conductores y asesores				■	■	■									
Definiciones vestuario y arte					■	■									
Ensayos protagonistas						■	■								
Scouting técnico								■							
RODAJE															
Alquiler equipamiento								■							
Rodaje en tres locaciones									■	■	■				
POSTPRODUCCIÓN															
Diseño y pack Grafico			■	■	■	■									
Digitalización									■	■	■				
Montaje off line y costuras										■	■	■			
Composición y gráfica											■	■	■		
Postproducción de audio y paneos												■	■	■	
Color													■	■	
Mezclas y entrega final															■

Figura 30: Cronograma del Teaser. (Fuente: propia).

b. Guión.

A continuación presentamos un fragmento del guión literario que realizamos teniendo en cuenta el formato de video esférico. Dejamos en detalle el objeto de la escena (aquello que sucede) pero también la infografía y lo que pasa en cada uno de los cuadrantes, ya que era necesario aprovechar todo el espacio disponible para dar información. Fue un auténtico desafío asegurarnos de que pasara algo en casi toda la esfera, a los fines de aprovechar la tecnología y el formato.

ESCENA 1 INTERIOR LIVING CASA JUAN - NOCHE

Juan, sentado en un cómodo sillón, o recostado en sofá, bien en actitud adolescente relajado y sin nada que hacer en ese momento.

PLACA: hay días en que tu mayor preocupación es ¿sigo con Instagram o veo una serie?

En el cuadrante izquierdo, una ventana. En el derecho un LCD. El resto, amoblamiento normal de living.

Música: tranquila e inquietante, (referencia: stranger things) va subiendo en dramatismo durante toda la escena.

Juan tiene el celular en la mano y en él ve INSTAGRAM. Se suma un recuadro flotante mostrando lo que está viendo.

De pronto se escucha un trueno, Juan gira la vista hacia la izquierda.

PLACA: LLEGA ESTUDIA INGENIERIA VR

En una ventana del departamento vemos un flashazo de relámpago y un nuevo trueno.

JUAN se incorpora más derecho, más atento en el sofá.

Mediante movimiento de cámara sugerimos un leve temblor sísmico. _____

Figura 31: Fragmento del guión literario. (Fuente: propia).

c. Rodaje.

Consideramos importante señalar que la grabación en esta tecnología es “coreográfica” (no se configura por corte ni por planos). Una vez que se indica “acción” el equipo técnico y de realización debe ubicarse de manera estratégica para no ser captado por la cámara. El equipo tuvo el desafío de trabajar en locaciones diferentes (la cola de novia, el embudo o el puente De La Sota) con el fin de explicarle al protagonista que el caso es importante y de gran envergadura.

El trabajo en el Dique San Roque requirió de dos días de rodaje, en el Centro de operaciones (en el cual se recreó un aula), otro día de rodaje y en la casa de Juan

(se recreó su departamento) un día más. Todos estos días fueron intermitentes y ocuparon aproximadamente cuatro semanas.



Figura 32: Rodaje en locación: Paredón dique San Roque (Fuente: propia).



Figura 33: Rodaje en locación: Casa de Juan. (Fuente: propia).



Figura 34: Rodaje en locación: La cola de novia. Dique San Roque (Fuente: propia).



Figura 35: Rodaje en locación: Centro de operaciones (Fuente: propia).

d. Registro de Sonido Directo.

Durante el rodaje, trabajamos con sonidistas profesionales que hicieron la captura de la escena con cinco micrófonos. El coordinador del registro fue Martin Alaluf, productor de sonido especialista en 360°.

A continuación, ofrecemos una pequeña entrevista que le realizamos para este trabajo en la que explica en detalle la labor de sonido:

El registro del sonido directo para el teaser de la serie Estudia Ingeniería VR se diseñó pensando en tener la mayor flexibilidad a la hora de realizar la posproducción que implica el sonido espacializado. Dado que el resultado final de la imagen implicaba una experiencia en 360 grados, el sonido capturado durante el rodaje debía permitir

acomodar cada elemento en las distintas ubicaciones del total del espacio sonoro. Siguiendo esta idea se utilizaron principalmente micrófonos inalámbricos que fueron colocados en todos y cada uno de los talentos para así poder obtener un registro individual de cada voz. La señal de cada micrófono se grabó por canales discretos en la grabadora de doce canales siguiendo la prerrogativa de obtener los elementos sonoros por separado. Además, y como respaldo a los micrófonos inalámbricos, se utilizó en algunas tomas específicas, un micrófono shotgun unidireccional con sus accesorios antivibratorios y antiviento. Todo el material en bruto se entregó al postproductor de sonido en formatos de archivo de onda sin comprimir de 24 bits (.wav) para una mejor relación señal/ruido. A partir de allí, el sonido directo siguió su curso a la siguiente etapa. (Urqueta, 2022).

e. Postproducción.

El proceso de postproducción del video fue extenso. Al grabar en 6K trabajamos en proxys ya que las imágenes eran muy pesadas. Elegimos esta técnica ya que nos permitió montar y editar sin problemas reduciendo la calidad para que pueda correr en el software.

Una vez seleccionadas las tomas que van en cada escena, avanzamos al proceso de montaje. En esta etapa es fundamental que la narración sea clara, evitando ambigüedades en la historia. Ya realizado el montaje, se envía el material al postproductor de sonido para que lo trabaje desde ese mismo montaje.

Pasamos luego a la postproducción de imagen, que realizamos detenidamente ya que había efectos en video y efectos FX. En esta etapa es donde colocamos los sobreimpresos y las gráficas. Tras mucho trabajo, concluimos que para lograr un resultado óptimo debíamos exportar en 8K.

Un meticuloso trabajo con el color ayudó a reforzarlos, alzarlos y hacerlos más vívidos. En este caso, trabajamos con el software Davinci.

Una vez terminado el trabajo de postproducción de imagen y de sonido, unimos las dos piezas y realizamos el render final.

Capítulo 8. Relevamiento y Detalle de los Recursos Tecnológicos. La Tecnología Utilizada. Idea Estética y Narrativa

Al apuntar a un público adolescente, *Estudiá Ingeniería VR* busca ser un proyecto dinámico que cuenta con el tratamiento de recursos estéticos y narrativos que se visualizan desde la tecnología de Realidad Virtual. Por ello se trabaja para hacer atractiva la idea estética en general (que pensamos a lo largo del cursado de las materias de la Maestría relacionadas a esta línea), la idea narrativa, cómo se registra y cómo se accede a la historia a través de diversas tecnologías.

8.1. Las Infografías o Sobreimpresos

El texto incorporado a la imagen cobra importancia ya que, a la manera de un videojuego, sugiere opciones y brinda información complementaria para que el protagonista tome decisiones referidas a cómo seguir la historia y cómo resolver el problema.

Consideramos importante volver a mencionar que en el teaser no se pudo realizar la interactividad (es decir, que se puedan elegir las opciones) debido al alto costo que esto conlleva, pero se simula. A continuación, se muestran algunos ejemplos de los sobreimpresos (no sólo de las fuentes, si no también la estética del remarcado y algunas posiciones):



Figura 36 Referencias de sobreimpresos. (Fuente: Documental Luciana Dadone).

8.2. Las Referencias de Videojuegos, Plataformas e Interfaces

A continuación se exponen las diversas fuentes a las que se recurre para obtener algunas referencias en cuanto a la narrativa, la navegabilidad y al lenguaje VR.

Para empezar, el caso del proyecto *The Enemy* (de la National Film Board [NFB]), el cual tiene la particularidad de permitirle al usuario cambiar de rol, poner en duda lo que piensa, lo que está por elegir y moverlo hacia el lugar del otro, haciéndolo realmente muy atrapante. En las referencias se puede acceder al link.

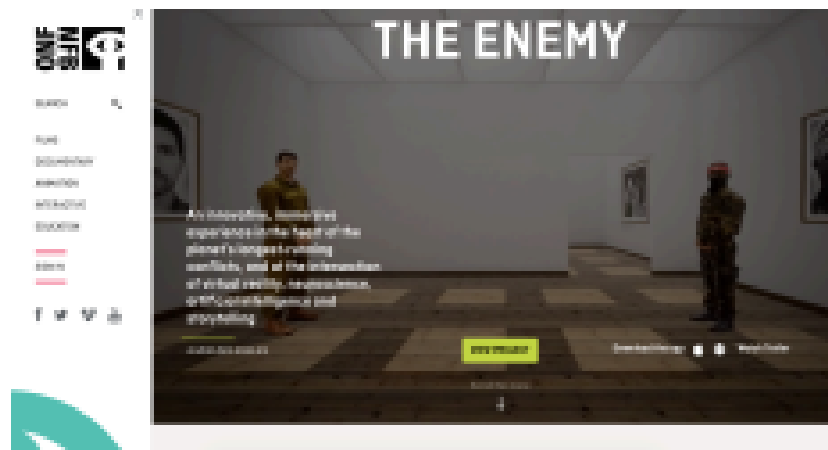


Figura 37: Print de pantalla de NFB (Fuente: NFB [07]).

Por otro lado, y en cuanto a los escenarios y rol del espectador, pensamos en una referencia en la que la historia no transcurre en una única locación. Esta referencia tiene la particularidad de cambiar los escenarios y permitir al espectador sumirse en cada uno sin problemas. El audio y la acción por parte de los artistas son fundamentales. Con esta referencia afirmamos que los cambios de escenario son posibles y que el espectador puede viajar perfectamente. Se puede acceder al link en el apartado Referencias.

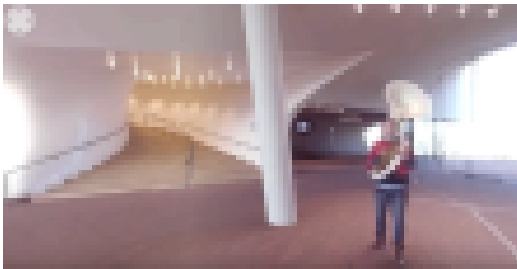
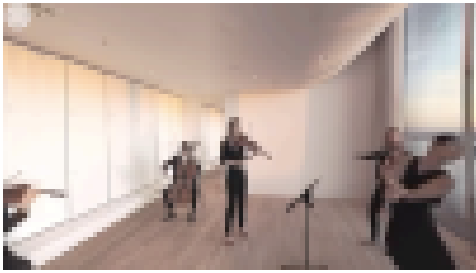


Figura 38: Print de pantalla de NFB (Fuente: NFB [16]).

Referencias a Videojuegos.

Myst es un juego de aventura gráfica de tipo point-and-click diseñado por los hermanos Robyn Miller y Rand Miller.

<https://www.youtube.com/watch?v=e-8CFun3nEw>

The Talos Principle es un videojuego de acción-aventura en primera persona desarrollado por la empresa croata independiente, Croteam.

https://www.youtube.com/watch?v=iAVh4_wnOlw

Portal es un videojuego de lógica en primera persona para un solo jugador desarrollado por Valve Corporation. Utiliza armas pero sólo para abrir portales.

<https://www.youtube.com/watch?v=TluRVBhmf8w>



Figura 39: Print de pantalla de NFB (Fuente: NFB [17]).

Al tratarse de un producto 360° el sonido se trabaja paneando y trakeando para que cada vez que el usuario gire el sonido acompañe ese movimiento.

Por otro lado, el uso de cascos aporta una visión en 360°, con un sonido envolvente que permite al usuario desplazarse sobre su eje. Las sobreimpresiones en textos y los personajes hacen que el usuario esté inmerso de manera total en cada situación que tiene que resolver.

La interfaz proporciona información que posibilita al usuario a direccionarse en el camino que él crea conveniente. La inmersión y la gamificación se combinan para comprometerlo y llevarlo de una manera distinta de conocer las ingenierías.

En cuanto a la descripción técnica de lo que se requiere para crear una experiencia 360, se debe contar con hardware y software específicos.

Filmación:

- Cámara 360°.
- Equipo de sonido envolvente.

Edición y Postproducción:

- Software de edición Adobe Premiere.
- Software para edición de sonido.
- Software para color, gráficas, animación de los textos.

Reproducción:

Hardware:

Los cascos necesarios para poder sumergirse serán visores de realidad virtual integral. No necesita de dispositivo móvil ya que tiene todo integrado, pantalla, sonido.

- Oculus con dispositivo móvil + auriculares.
- Controladores para las manos.

En cuanto al software:

- Programación para generar la Apk
- Programación para insertar los textos

Capítulo 9. Recolección de Datos y Encuestas

Para delinear algunas conclusiones que se relacionan con los conceptos teóricos de los capítulos de este trabajo (perspectiva educativa con el uso de la tecnología VR, perspectivas tecnológicas de la VR y el género audiovisual) realizamos una serie de encuestas. A continuación, presentamos los resultados obtenidos.

Con respecto a la recolección de información, en este trabajo realizamos encuestas a alumnos del último año de la escuela media de colegios tanto públicos como privados. Se trata de un estudio de carácter cuantitativo a través de un formulario de Google Forms, con la que pudimos obtener datos sobre el teaser y el universo de ESTUDIA INGENIERÍA VR.

Esto nos permitió conocer cuantitativamente sobre el contenido y sobre la tecnología utilizada ya que no es frecuente que este público acceda a contenidos educativos de estas características.

El cuestionario es una encuesta autoadministrada. Le enviamos al docente de una de las materias del último año el link del teaser cargado en Youtube y a continuación, el link del cuestionario a llenar.

Colegios	Encuestados
Cassaffousth IPET 247	25
San Buenaventura	20
Lasalle	15
Manuel Belgrano	25
Total encuestados	85

Tabla 1: Cantidad de personas entrevistadas en cada colegio.

En general, todos pueden acceder al teaser a través de la plataforma Youtube gracias a que ya la tienen descargada en sus dispositivos móviles. Para aquellos que no, pueden acceder a través de un enlace desde el navegador.

Los resultados son muy importantes para el equipo de realización ya que permiten ver las falencias y las fortalezas del trabajo y así continuar con la serie y sus capítulos.

Para comenzar con la variable de la Historia, la mayoría de los encuestados afirman comprenderla y además entienden el objetivo del proyecto “Mostrarme qué hace cada una de las ingenierías que intervienen para que yo elija una para estudiar” (Agustín. Colegio: San Buenaventura).

Sin embargo, algunas respuestas llamaron la atención porque muestran que ciertos estudiantes no comprenden la finalidad del corto o no siguen con la historia: “Trata sobre tormentas localizadas en Carlos Paz con movimientos sísmicos” (Macarena. Colegio Lasalle).

Es importante reconocer que los tiempos en VR para la audiencia es distinto al del consumo virtual en 2D. Algunos alumnos necesitan un tiempo para comprender que se podían desplazar, escuchar y ver las infografías, perdiendo unos segundos. Se podría llamar *tiempo de adaptabilidad*, que para su edad resulta ser de pocos segundos, pero para personas un poco mayores es más extensa. Creemos que se “pierden” por estar más concentrados en la tecnología y la plataforma de visualización que en la historia. Consideramos importante señalar que en ese momento hay que dejar “respirar al contenido”, ir más despacio, dejar ese tiempo para que se adapten al escenario y así comenzar la historia en buenas condiciones.

También se obtuvo respuestas como “No entendí bien lo siento” (Camilo, Colegio San Buenaventura), que entendemos puede deberse a la situación en que se encontraba el alumno, quizás su atención no está puesta en la historia o su entorno no era el más apropiado para la inmersión. Para mejorar esta cuestión, podríamos recomendar que la historia brinde información de forma más pausada, que se considere el tiempo de adaptación a la tecnología y que los puntos fuertes sean reiterativos y apoyados con infografías y sonidos.

En cuanto a las preguntas de los ingenieros, la mayoría comprende su papel y lo que cada uno aporta en la historia: “Si que buen trabajo diossss” (Agustín. Cassaffouth IPET 247). Algunos se entusiasman sobre la actividad que desarrolla en su vida profesional un ingeniero. Ese es uno de los objetivos clave del teaser, que ellos conozcan qué hace un ingeniero en su especialidad y lo consideren como una alternativa posible para estudiar.

“Su papel es de consejeros y ayudantes” (Clara, Manuel Belgrano) es otra respuesta que ayuda a comprender que aunque sean disciplinas difíciles de abordar en el campo laboral, basta un ejemplo concreto para conocer su dinámica. En ese mismo sentido, otro estudiante asegura “Creo que entendí algo” (Romina San Buenaventura) dándonos a entender que son ingenierías muy complejas.

Cuando les preguntamos la ingeniería que más les llamó la atención, la Aeronáutica fue la más nombrada, seguida por la Civil. Las demás ingenierías quizás resultaban muy sofisticadas como bien dijeron “Aeronáutica. Si si me interesa aunque sea tomar un curso para saber más de la Ing Aeronáutico” (Renata, San Buenaventura).

También la Ambiental fue muy nombrada en la muestra: “Ambientál obviamenteeeeeeeeeeeeee” (Pedro Colegio Lasalle).

En cuanto a cuestiones referidas a la tecnología, el resultado es interesante ya que la mayoría pudo ver el contenido sin interrupciones ni problemas desde su dispositivo móvil. El 90% elige esta plataforma para su visualización y el 10% restante con Oculus. Este pequeño porcentaje resulta significativo ya que aunque la tecnología sea un poco sofisticada, hay un número en la muestra que estuvo inmerso en el contenido de forma esférica y envolvente.

Con respecto a seguir la historia (pregunta central en el trabajo), la mayoría manifiesta que sí pero que cuesta un poco movilizarse en la pantalla, en la interfaz. Menos de la mitad afirma que le fué difícil leer la infografía y que muchas veces los confunde.

Esta variable es fundamental ya que el escenario ofrece tanta información que el espectador o interactor puede llegar a “marearse”. Al haber tantos estímulos, puede que se pierda en el escenario o en la historia ya que le está prestando más atención al desplazamiento o a la información que se le ofrece (que no es complementaria, sino que aporta significativamente al todo).

Es por ello que pensar en contenidos con tiempos más variables, con infografías sencillas y con más tiempo en la pantalla activas, sería una buena vía para la realización de estos contenidos educativos y audiovisuales en 360°.

En cuanto al sonido, destacamos que la mayoría de los estudiantes lo escucha con auriculares, lo cual es muy positivo ya que el esfuerzo que conlleva postproducir y registrar sonido no se pierde en los canales de sonido estéreo, y de esta manera pueden percibir el sonido holofónico. La mayoría destaca que escucha el sonido como “envolvente”.

Las últimas preguntas refieren al interés de los estudiantes con respecto a ver más de la historia, de lo que le pasa a Juan, de las demás posibles catástrofes y cómo sorteará Juan los inconvenientes para poder resolverlos con la ayuda de ingenieros. Todos afirman que sí, que quieren seguir con la historia. Esto es un factor interesante en cuanto a que el contenido resulta atractivo para la muestra.

Por último les preguntamos si ver esta clase de contenidos, desde una materia por ejemplo, ayudaría a la comprensión: “sí, definitivamente. Hacen que sea más interesante aprender” (Juan Cruz San Buenaventura), fue una de las respuestas. Otra fue: “sería muy bueno más videos así para más materias, así que opino que sí” (Tomas Cassaffousth IPET 247).

Complementando los materiales de cada disciplina podríamos afirmar que los estudiantes podrían aprender de otra forma, acercándose a lugares o a situaciones que en la vida real no pueden.

Capítulo 10. Conclusiones

Este trabajo es el principio de un proceso de investigación que pretende continuar. Despierta la curiosidad y las ganas de seguir desarrollando, diseñando, produciendo y contribuyendo a la educación. Su temática vinculada a la VR como herramienta que potencia al aprendizaje es muy amplia, hay mucho trabajo por hacer, mucho por experimentar, por conocer y por descubrir. No solamente porque la tecnología avanza de manera exponencial, sino porque la sociedad cambia, al igual que los hábitos, la forma de conectarse y los lenguajes. En este nuevo paradigma sociotécnico que se vive, que comienza con la digitalización, conlleva mucho trabajo en el campo de la tecnología, de la sociedad, de la política, y también en el campo de la educación.

Las generaciones que vienen serán las que habitarán esta sociedad de la ubicuidad. Hoy nos movemos del mundo virtual al mundo real y viceversa, borrando cada vez más las fronteras entre uno y otro. Es imprescindible que la investigación y el desarrollo en este campo avance, produciendo y generando contenidos para estar en consonancia con los futuros estudiantes de la escuela media y sus modos de transitar el mundo.

El avance tecnológico, junto con el lenguaje audiovisual y de software, habilitan la creación de estos entornos digitales, interactivos, realidades virtuales, extendidas, aumentadas, en las cuales se cuentan historias donde el usuario es el protagonista. Su grado de inmersión ayuda a que la experiencia sea distinta, sea más “real”, para que el usuario pueda relacionarse con la historia, con los personajes, con los conocimientos que trae consigo.

Es importante que en la escuela no sólo se aborden los conocimientos de las distintas disciplinas, sino también que se trabaje cómo adecuarlos a los hábitos de los estudiantes. Bill Cope y Mary Kalantzis (2010) afirman que hoy, en el siglo XXI, el mundo está todavía más globalizado, es culturalmente más diverso y más exigente en cuestiones laborales, no sólo a propósito de las competencias duras o disciplinares que los alumnos traen desde la escuela o la universidad, sino también por competencias transversales como las tecnológicas. Es por ello que muchas de estas competencias deben desarrollarse en la escuela, en la suspensión, corriente que se expone desde el módulo 1, donde los estudiantes se toman ese tiempo para pensar, para explorar, para experimentar los modos, los lenguajes: “una aproximación a la alfabetización centrada en el uso del lenguaje según las distintas situaciones sociales y culturales y la multimodalidad de las comunicaciones, especialmente en el contexto

de los nuevos medios existentes hoy en día” (Cope, Kalantzis, 2010).

Esto hace referencia a la diversidad de plataformas, de formas de acceso y la diversidad cultural, de hábitos y de lenguajes existentes. El proyecto Estudiá Ingeniería considera que actualmente los adolescentes absorben conocimiento a través de múltiples pantallas y el modo de acceder al mismo es a través de diferentes fuentes. En esa línea es que el proyecto busca constantemente acercarse al adolescente y entusiasmarlo con el mensaje pero también convertirlo en productor de contenido. El proyecto audiovisual se plantea como un conjunto de realizaciones que funcionan como un único producto, tanto a nivel discursivo como visual y sonoro otorgando unidad y armonía al conjunto de piezas.

A través de la técnica Storytelling (Dowd, 2013) también se busca desmitificar la idea generalizada de que dedicarse a las ciencias duras equivale a un estudio demasiado difícil y, en algún punto, sin sentido. Es por ello que en Estudiá Ingeniería se crearon productos audiovisuales transmedia que explican, de manera amena, por qué es importante la ingeniería en el mundo, y específicamente para nuestro país.

Tal y como dice Scolari (2013) esta nueva narrativa está atravesada por dos componentes: un relato que se cuenta a través de múltiples plataformas y un grupo de receptores que no se limita a consumir el producto cultural, sino que se embarca en la tarea de ampliar el mundo narrativo con nuevas piezas textuales. A través de ejemplos locales, específicamente cordobeses, mostramos el aporte estratégico de la ingeniería para el desarrollo de la provincia.

En definitiva, este impacto de las tecnologías en la sociedad, y por consiguiente en la educación, plantea desafíos en los procesos de enseñanza y aprendizaje, en términos de democratización del conocimiento, posibilidades de acceso y de construcción colectiva. Si bien en la esfera educativa las tecnologías son herramientas valiosas, su ritmo de cambio es demasiado acelerado, y posibilitan nuevas funciones, lo cual las convierte en generadoras de un problema: la adaptabilidad al cambio vertiginoso y a las nuevas posibilidades que se encuentran siempre a disposición (Litwin, 2005). Para captar la atención de la llamada Generación Z que son de por sí dependientes de la tecnología (Fernández Cruz, 2016), se requiere desplegar una serie de contenidos atractivos que movilicen a la acción. Es así que Estudia Ingeniería apuesta a no enseñar un determinado contenido, sino de motivar y desarrollar un conjunto de competencias que faciliten establecer vínculos con el conocimiento.

Por eso es que todos los contenidos están atravesados por el lenguaje audiovisual educativo (Aguaded Gómez, 2005) que interpela al destinatario y genera motivación tanto para ellos como para los realizadores, productores y educadores.

Con este proyecto, buscamos despertar la pasión por el progreso, aprovechar el impacto de las tecnologías en las situaciones cotidianas de los jóvenes y potenciarlas como herramientas valiosas para acercar el conocimiento, para que sean libres, para que relacionen conceptos, para que conozcan otros mundos, otras realidades, lugares que sin su aporte serían inaccesibles. Los escenarios que se pueden generar con la VR son infinitos, y en el caso de Estudiá Ingeniería VR fueron planteados para que el usuario adolescente de la escuela media se sienta atraído y considere la posibilidad de estudiar Ingeniería.

Para concluir este trabajo, pensamos prospectivamente que hay muchísimo por hacer. Debemos mover los hilos para poder producir los siguientes capítulos y no dejar el proyecto “encajonado”. La idea es seguir buscando financiamiento y formas de continuarlo con fondos públicos y privados. Todo surgió gracias al cursado de la Maestría, que abrió el camino de la VR como un lenguaje más que como otra opción de contar una historia.

Queda trabajo por hacer, y eso es lo que nos impulsa a seguir buscando, explorando y creando.

Muchas gracias por leer este material. Esperamos que sirva como contenido motivador para seguir en el camino de la Investigación, el Desarrollo y la Innovación.

Belén Urqueta

2023

Sección C

Referencias Bibliográficas

- Aguaded Gómez, J. Estrategias de edu-comunicación en la sociedad audiovisual. *Comunicar*, (24), pp. 25-34.
- Aguado Terrón, J. M., Feijó González, C. & Martínez Martínez, I. J. (2014). El impacto del ecosistema móvil en las industrias culturales. *Revista Telos*. 99.
<https://telos.fundaciontelefonica.com/archivo/numero099/el-impacto-del-ecosistema-movil-en-las-industrias-culturales/>
- Altman, R. (2000). *Los géneros cinematográficos*. Paidós.
- Arranz, N. (2015). Ficción y no ficción en la cultura audiovisual digital. *Revista Telos*. Fundación telefónica.
- Aukstankis, S. y Blatner, D. (1993). *El espejismo de silicio. Arte y ciencia de la realidad virtual*. Editorial Página Uno.
- Ballesteros, R. (2018). *Ventajas de implementar la realidad virtual en el aula como método de aprendizaje*. Fundación comillas.
- Ballesteros, R. (3 de Octubre de 2016). *Elespectador.com*. Obtenido de *Elespectador.com*:
<http://www.elespectador.com/noticias/educacion/gafas-de-realidad-virtual-aulas-delfuturo-articulo-658375>
- Bourdieu, P. (1979). *La Distinción: Criterios y Bases Sociales del Gusto*. Taurus.
- Bueno, C. (2021). Todo lo que debes saber sobre ese Metaverso que prometen desde Facebook. *elEconomista.es*. Obtenido de:
<https://www.eleconomista.es/empresas-finanzas/noticias/11456615/10/21/Todo-lo-que-debes-saber-sobre-ese-Metaverso-que-prometen-desde-Facebook.html>
- Calvo, J. (2020). *Lo que aporta la realidad aumentada a la educación*. Educación 3.0.
<https://www.educaciontrespuntocero.com/tecnologia/realidad-aumentada-educacion/>
- Canclini, N. G. et al. (2012). *Jóvenes, culturas urbanas y redes digitales*. Fundación Telefónica.
- Cope, B. y Kalantzis, M. (2010). *Aprendizaje ubicuo*. Instituto Cervantes de Estocolmo. Recuperado de:
https://postitulosecundaria.infed.edu.ar/archivos/repositorio/500/747/Cope_Kalantzis_Aprendizaje_ubicuo.pdf

- Domínguez-Martín, E. (2015). Periodismo inmersivo o cómo la realidad virtual y el videojuego influyen en la interfaz e interactividad del relato de actualidad. *Profesional De La Información*, 24 (4), pp. 413-423. <https://doi.org/10.3145/epi.2015.jul.08>
- Dowd, T. (2013). *Storytelling Across Worlds: Transmedia for Creatives and Producers*. Routledge. Recuperado de: <https://www.routledge.com/Storytelling-Across-Worlds-Transmedia-for-Creatives-and-Producers/Dowd-Niederman-Fry-Steiff/p/book/9780240824116>
- Farber-Bell, D. (2014). *What's the story with immersive storytelling?*. Center for media and social impact (CMSI) <http://cmsimpact.org/media-impact/whats-the-story-with-immersive-storytelling/>
- Fernández, F. Y Goldenberg, S. (2008). *Aplicaciones interactivas para la interacción digital en Chile*. Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Fernández Cruz, F. (2016). "Los docentes de la Generación Z y sus competencias digitales", en *Revista Académica Comunicar*, Huelva 24.46: pp. 97-105.
- Flusser, V. (1999). *El mundo codificado: Por una filosofía del diseño y la comunicación*. Pre-Textos.
- Frasca, G. (2003). *Simulation versus Narrative: Introduction to Ludology, Video/Game/Theory*. Mark J.P. Wolf and Bernard Perron. https://ludology.typepad.com/weblog/articles/VGT_final.pdf
- Gálvez López, C. (2015). Realidad Virtual en personas con Necesidades Educativas Especiales. *Comunicación y Pedagogía*, (287), pp. 27-32.
- Gifreu Castells, A. (2013). *El documental interactivo como nuevo género audiovisual*. [Tesis doctoral]. Universitat Pompeu Fabra. http://agifreu.com/interactive_documentary/TesisArnauGifreu2012.pdf
- (2014). *La realidad virtual. Cómo afectará a los webdocs. Parte 3. Webdocs*. Historias del Siglo XXI. <https://blog.rtve.es/webdocs/2014/12/la.html>
- Gifreu, A. (2018) Texto articulador Unidad 1 . Maestría en Comunicación Digital Interactiva. Rosario, Argentina. Recuperado en: https://cursos.campusvirtualunr.edu.ar/pluginfile.php/40254/mod_resource/content/1/Narrativas%20Inmersivas%20-%20Unidad%201.pdf
- Gómez, J. (2011). *The Power of Transmedia Storytelling*. Slideshare. <http://www.slideshare.net/tishna/jeff-gomez-the-power-of-transmedia-storytelling>

- Irigaray, F. (2016). DocuMedia: documentales multimedia interactivos en la periferia. El caso de Calles Perdidas. En Luchessi, L., & Videla, L. (Eds.), *Desafíos del periodismo en la sociedad del conocimiento*. Editorial UNRN. doi:10.4000/books.eunrn.830
- & Lovato, A. (2014). *Hacia una comunicación transmedia*. UNR Editora. <https://rehip.unr.edu.ar/handle/2133/3610>
- Jenkins, H. (2003). *Transmedia Storytelling*. The MIT Press.– (2008). *Cultura de la convergencia*. Paidós.
- Ito, M. & Boyd, D. (2016). *Participatory Culture in a Networked Era*. Polity Press.
- Kapp, K. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education*. John Wiley & Sons.
- Landow, P. (2006). *Hypertext 3.0: Critical Theory and New Media in an Era of Globalization: Critical Theory and New Media in a Global Era*. Parallax: Re-visions of Culture and Society.
- Litwin, E. (2005). *Tecnologías educativas en tiempos de internet*. Amorrortu editores.
- Lugo, M. T., López, N. & Toranzo, L. (2014). *Políticas TIC en los sistemas educativos de América Latina*. IIEP-UNESCO. <https://siteal.iiep.unesco.org/investigacion/1721/politicas-tic-sistemas-educativos-america-latina>
- Masschelein, J. & Simons, M. (2002). *Líneas de fuga: Hacia otra escuela posible*.
- Miño y Dávila. – (2014). *Defensa de la escuela. Una cuestión pública*. Miño y Avila.
- Mcluhan, M. (1964). *Comprender los medios de comunicación: Las extensiones del hombre*. Paidós.
- & Nevitt, B. (1972). *Take today*. Harcourt Brace Jovanovich.
- Manetta, C. & Blade, R. A. (1995). Glossary of virtual reality terminology. *International journal of virtual reality*. 1 (2), pp. 35-39. <https://doi.org/10.20870/IJVR.1995.1.2.2604>
- Marín, A. (2021). El documental inmersivo: comprender el fenómeno en los relatos de no ficción a través de una propuesta de tipología. *Profesional De La Información*, 30 (4). <https://doi.org/10.3145/epi.2021.jul.11>
- Meirieu, P. (1998). *Frankenstein educador*. Laertes.

Nash, K. (2018). Virtual reality witness: exploring the ethics of mediated presence.

Studies in Documentary Film, 12(2), 119-131.

doi.org/10.1080/17503280.2017.1340796

Poggi, M. (coord.). (2015). *Mejorar los aprendizajes en la educación obligatoria: políticas y actores*. IIEP-UNESCO.

Pratten, R. (2011). *Getting Started in Transmedia Storytelling: A Practical Guide for Beginners*. CreateSpace.

Renó, D. & Flores, J. (2012). *Periodismo Transmedia*. Fragua.

– (2013). *Periodismo transmedia*. Ed. Universidad del Rosario.

Roehl, B. (1996). *Special Edition Using VRML*. Mc Millan Computer Publishers.

Scolari, C. (2013). *Narrativas Transmedia*. Deusto.

– (2017). *Transmedia Literacy. Exploiting transmedia skills and informal learning strategies to improve formal education*. Universidad Pompeu Fabra.

– (2018). *Adolescentes, medios de comunicación y culturas colaborativas. Aprovechando las competencias transmedia de los jóvenes en el aula*. Transliteracy. Universidad Pompeu Fabra.

Se lanzó Mi Aula Web, una nueva plataforma educativa para actividades escolares.

(03/08/2020). *Cba24n*.

https://www.cba24n.com.ar/sociedad/se-lanzo-mi-aula-web--una-nueva-plataforma-educativa-para-actividades-escolares_a5f28859b213b99238e20a2ce

Stephenson, N. (1992). *Snow Crash*. Tercera fundación.

Urqueta, B. (2022). *Entrevista a Martín Alauf*.

https://docs.google.com/document/d/1aQ75mY_K4Wt459Jkdb1hNDFKCQEnE_VFzcOVbvgkEK1I/edit

Urqueta, B. (2022). *Entrevista a Carlos Liendo*

https://docs.google.com/document/d/1qrcvzEH_bjhVaNTC1QhqAQhGNvt4snPzMXGP_aSzVFd8/edit

Zichermann, G. & Cunningham, C. (2011). *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*. Cambridge, MA: O'Reilly Media.

Anexo 1: Referencias

1. Teaser: [ESTUDIA INGENIERIA TEASER](#)
2. Estudiá Ingeniería Electrónica: [ESTUDIA INGENIERIA ELECTRONICA](#)
3. Estudiá Ingeniería biomédica: [ESTUDIA INGENIERIA BIOMEDICA](#)
4. Estudiá Ingeniería aeronáutica: [ESTUDIA INGENIERIA AERONAUTICA](#)
5. Estudiá ingeniería en informática: [ESTUDIA INGENIERIA INFORMATICA](#)
6. Teaser Estudiá Ingeniería VR:
https://www.youtube.com/watch?v=HQYkwU4Zclc&list=PLoTIIUoKDw0OQrfmzL0HWwYh4OGOWx57C&index=2&t=2s&ab_channel=Estudi%C3%A1Ingenier%C3%ADa
7. National Film Board. The Enemy: https://www.nfb.ca/interactive/the_enemy/
8. Figura 2: Xataka:
<https://www.xataka.com/realidad-virtual-aumentada/oculus-aprovecha-la-salida-de-touch-para-relanzar-su-sistema-de-realidad-virtual-con-53-titulos>
9. Figura 3: Smart Nation:
<https://smarnation.it/news/audio-8d-musica-trasforma-digitale>
10. Figura 4: Inmersys:
https://blog.inmersys.com/realidad-virtual-o-aumentada-su-costo?hs_amp=true
11. Figura 5: Hobby Consolas:
<https://www.hobbyconsolas.com/noticias/playstation-saca-pecho-juegos-espanoles-ps-vr-165190?amp=1>
12. Figura 6: Ikea:
<https://decoracion.trendencias.com/variados/la-realidad-aumentada-coloca-virtualmente-en-nuestra-casa-los-muebles-de-ikea/amp>
13. Figura 8: Microsoft:
<https://winbuzzer.com/2018/08/16/microsoft-patent-points-to-hololens-2-eye-relief-mechanism-xcxwbn/?amp>
14. Figura 9: Microsoft:
<https://winbuzzer.com/2018/08/16/microsoft-patent-points-to-hololens-2-eye-relief-mechanism-xcxwbn/?amp>
15. Figura 19: Wikipedia:
https://es.m.wikipedia.org/wiki/Proyecci%C3%B3n_cil%C3%ADndrica_equidistante

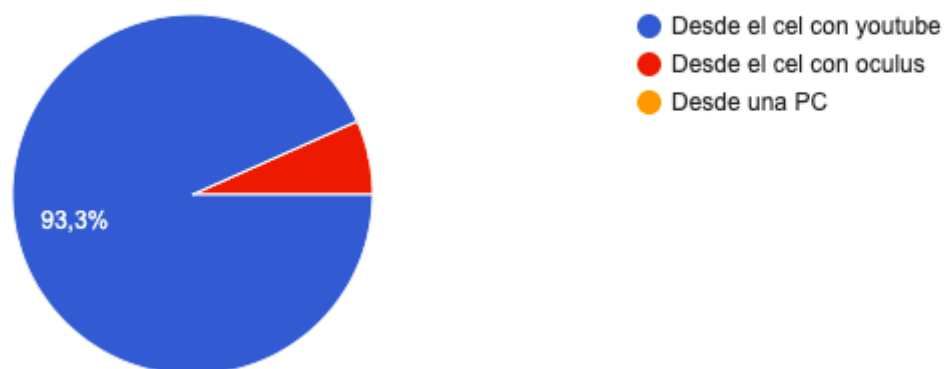
16. Figura 38: NFB: <https://www.nfb.ca/interactive/>

17. Figura 39: NFB: <https://www.nfb.ca/>

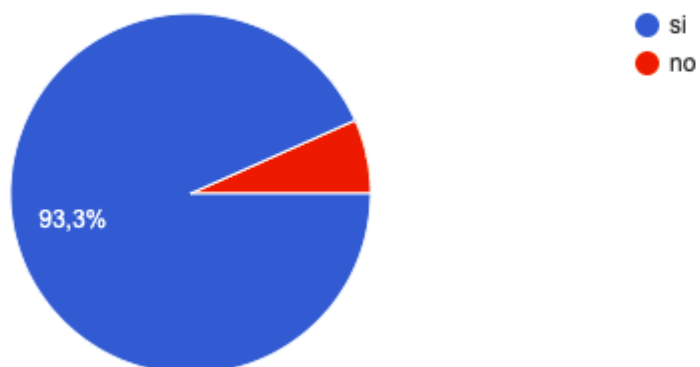
Anexo 2: Encuestas

A continuación presentamos las respuestas en gráficos:

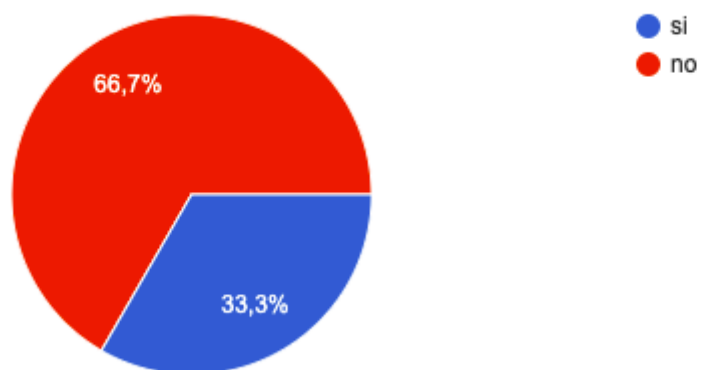
1. En cuanto a la tecnología: ¿cómo viste el trailer?



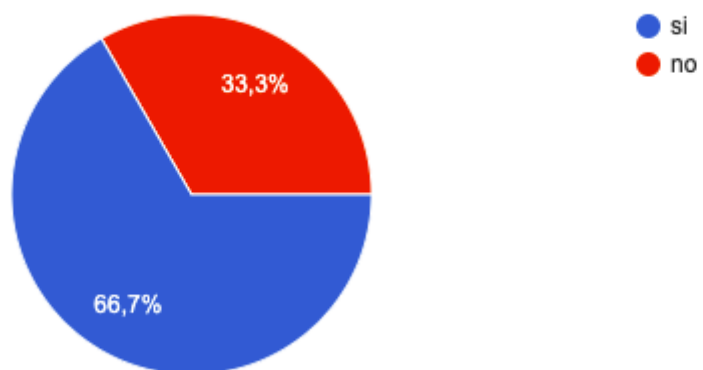
2. En cuanto al 360, pudiste seguir la historia?



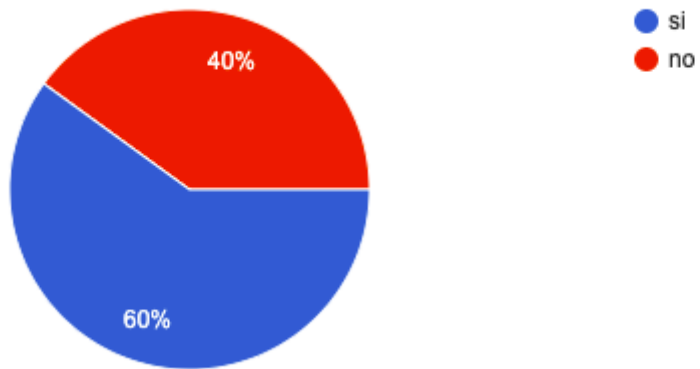
3. ¿Te costó movilizarte dentro del 360?



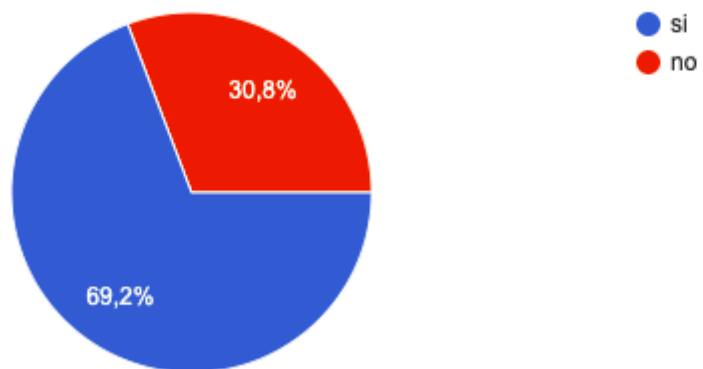
4. ¿Alcanzaste a leer los cartelitos?



5. En cuanto al sonido, lo escuchaste con auriculares?



6. Si escuchaste con auriculares, sentiste que el sonido era envolvente?



7. ¿Te dió ganas de ver más?

