



Realidad virtual, ente cibernético emergente. De la paleoimmersion al metaverso

Virtual reality, emerging cybersocial entity. From paleoimmersion to metaverse

Autoria:

Pablo Martín Ramallal

<https://orcid.org/0000-0003-3055-7312>

Centro Universitario San Isidoro

adscrito a la

Universidad Pablo de Olavide

España

Resumen

La realidad virtual (RV) se constituye como un ente cibernético a estudio, ya que es un discurso maduro que gana protagonismo en contextos relevantes como la prensa o las redes sociales. El artículo explora los puntos que constituyen su devenir desde sus albores hasta el metaverso. Con carácter multidisciplinar, se ejecuta una aproximación diacrónica con el objetivo de fijar las etapas del fenómeno RV como ente comunicativo, hasta llegar a la fase actual de incipiente consolidación social. El documento aporta una mirada holística hasta llegar al momento que Facebook comienza la carrera hacia el metaverso (2012), pues de entiende que es cuando el fenómeno comienza a cristalizarse y no cuando Zuckerberg da un giro corporativo hacia Meta. Se pretende ampliar la perspectiva de este relato lejos de los estereotipos extendidos por los medios. Se ha realizado una revisión de la bibliografía existente desde un enfoque hermenéutico y crítico. Se asume una visión divulgativa pues existe confusión en todo lo que concierne a la realidad virtual y a los metaversos. Como conclusión, se asume que la RV dispone de los condicionantes para implantarse como agente cibercultural, proceso que ya ha comenzado y que debería culminar en el medio plazo en la consolidación del metaverso.

Palabras clave: realidad virtual; inmersión; cibernética; cibercultura

Abstract

Virtual reality (VR) is a cybersocial entity to be studied, since it is a mature discourse that is gaining prominence in relevant contexts such as the press or social networks. The article explores the points that constitute its evolution from its beginnings to the metaverse. With a multidisciplinary character, a diachronic approach is executed with the aim of establishing the stages of the VR phenomenon as a communicative entity, until reaching the current phase of incipient social consolidation. The paper provides a holistic view up to the moment when Facebook starts the race towards the metaverse (2012), since it is understood that this is when the phenomenon begins to crystallize and not when Zuckerberg makes a corporate turn towards Meta. The aim is to broaden the perspective of this story away from the stereotypes spread by the media. A review of the existing literature has been carried out from a hermeneutic and critical approach. A divulgative vision is assumed since there is confusion in all that concerns virtual reality and metaverses. In conclusion, it is assumed that VR has the conditions to establish itself as a cybercultural agent, a process that has already begun and that should culminate in the medium term in the consolidation of the metaverse.

Keywords: virtual reality; immersion; cybersociety; cyberculture

1. Introducción

El ser humano anhela construir una imagen virtual reflejo del mundo que lo rodea y de sí mismo, una proyección de su imaginación y expectativas. Para Domenech y Tirado (2002, p.10) “lo virtual es un fenómeno antiguo. Lejano. No está ligado necesariamente a las nuevas tecnologías de la información”. Bettelheim (1991) defiende que, para hacer tolerable la existencia, se ha de vivir mediante ficciones. La recomposición de lo imaginario se materializa desde los albores de la civilización en multitud de ámbitos y disciplinas previas a la inmersión que ofrece la era digital. El afán por crear reconstrucciones de la percepción es algo innato a la naturaleza humana, así como su predisposición a interiorizar relatos. De este pensamiento es Gottschall, “la gente acepta las historias porque antropológicamente se considera un regalo y nos dejamos llevar de manera emocional” (en Del Pino y Castelló, 2015: 16). Existen manifestaciones de virtualización en la religión, en el mito, en el cuento o en la filosofía platónica (Gubern, 1996). Paradigmática es la fuerza evocadora del teatro (Ryan, 2004), donde el público se ve trasladado a realidades ajenas gracias a su empatía innata (Rifkin, 2015). El escenario muta en una plataforma discursiva donde el relato envuelve al público con una intensidad sensorial superior a la realidad (Breithaupt, 2011). La palabra no es más que una forma de virtualización (Ryan, 2004). Bazín (1999) expone que las artes plásticas, como la fotografía y el cine, cuentan con un doble fin: dar valor estético a lo cotidiano y la sustitución de la realidad por una representación, siendo un paso evolutivo de las formas de virtualización. La lectura posee el don de generar entornos irreales en la psique. Ejemplar es el arte de la pintura. Destacan figuras como Dalí o Escher y sus mundos alternativos mediante la confusión sensorial a través de imágenes oníricas o perspectivas imposibles. Otra manifestación es la anamorfosis, la cual sólo permite imbuirse en la obra al superar el trampantojo. La RV trasciende la tecnología, es algo intrínseco al hombre, aunque puede ser estudiada mediante estas, pues el modo de virtualización es algo propio de cada época (Siles, 2005), lo que Bazín llamaría “cine total”.

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) influyen relativamente en la virtualidad. La vida cotidiana es de por sí una RV. Puede trascender técnicas y épocas particulares; se manifiesta a través de diferentes tecnologías en diversos tiempos y lugares, y puede ser analizada a partir de diferentes sistemas y no solo desde un espacio físico determinado. Manifestaciones recientes, con dotes intrínsecas de presencialidad, son narrativas como la televisión. Comba (2000) asume esto, pero la variación entre TV y RV “podría ser definida como una diferencia en el nivel de “presencia” que la gente experimenta en esos “mundos como si” (los que proponen tanto la TV como la RV). Las formas avanzadas de RV difieren de los medios anteriores en cuanto a cantidad y calidad de presencia”.

El engaño, o ficción perceptual, es un requisito RV, pues, según Baudrillard (1993), simular es una forma de falacia, y la inmersión se sustenta en esta. Es en la acción interactiva donde se aleja de las materializaciones de virtualización expuestas. Para Fernández (2011: 6): “si no se consigue la interacción y la inmersión “física”, no se tendrá auténtica RV”. Un libro, el teatro o una pintura cuentan normalmente son historias cerradas y lineales (Orihuela, Santos y Arellano, 1999). Los mundos RV deben presentar un abanico de elecciones, buscando ser percibidos como infinitos. El sujeto pasa a ser el centro, trascendiendo la idea de identificación con el protagonista. La RV es una nueva forma de entender los contenidos culturales, las relaciones sociales y, por ende, la comunicación (Martín Ramallal, 2020). Conforman un nuevo modelo de comunicación y, si admitimos, que “el medio es el mensaje” (McLuhan, 1987), nos topamos con un discurso que demostrará sus posibilidades y repercusiones socioculturales.

2. Metodología

El objetivo del artículo consiste en delimitar los estadios históricos de la RV como ente cibersocial a través de distintas disciplinas que la han conformado. Se pretende demostrar a través de una revisión de acontecimientos que se encuentra en un punto de madurez e integración adecuados como discurso comunicativo relevante.

El estudio se caracteriza por su vocación histórico-hermenéutica dada la variedad de modos y disciplinas abordados, por su carácter holístico, por su vertiente descriptiva-interpretativa, y por abordar el tema desde la investigación cualitativa (Arraez, Calles y Moreno, 2006), enfoque apropiado para estudios de esta índole (Ruíz, 1999). Se mostrarán hitos relevantes que han ayudado al desarrollo RV acompañados de figuras de elaboración propia. Las ilustraciones disponen de la reseña identificativa y de una leyenda con un código cromático correspondiente al campo de influencia. La taxonomía se divide en avances en inmersión, multimedia, digital, marketing, ocio y aquellos de difícil clasificación (otros).

● inmersión(i) ● multimedia(m) ● digital (d) ● marketing(k) ● ocio(g) ● otros(o)

Leyenda cromática

Se ofrece una visión de la evolución RV a través de ramas pertinentes a partir de Ellis (1994), Fernández (2011) y Lara *et al.*, (2019). La Figura 1 representa un factor disruptor que abre un campo que ha colaborado en la RV moderna.

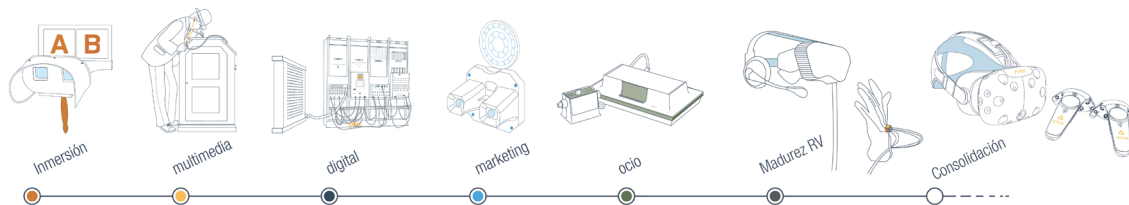


Figura 1. Hitos RV

El estudio sigue una perspectiva diacrónica (Hernández *et al.*, 2010) observando la RV como un ente comunicativo cibersocial. La exposición se divide en seis fases marcadas por un acontecimiento que da lugar a un antes y un después. (Figura 2). Todas las figuras son de elaboración propia, salvo aquellas que se indique lo contrario.



Figura 2. Fases RV

3. Paleoinmersión

La humanidad ha realizado experiencias inmersivas desde sus orígenes, en un principio de forma oral y, posteriormente, en relatos como las pinturas rupestres o las sombras chinescas, ambas reflejo de virtualidad plana de la realidad. En el s.X, Zhang Zeduan (Hansen, 1996) fue pionero al contar historias mediante el uso de monumentales rollos de pintura sobre seda que recogían escenas cotidianas de China. Otra muestra paleoinmersiva se da en el s. XIX con la *panoramic painting* (Thompson, 2018), técnica popular que se asemeja a las fotografías panorámicas. Se asume pues que la inmersión como proceso reconstructivo siempre ha sido un objetivo social a lograr.

3.1. Estereoscopia y sonido

La RV debe recrear entornos tridimensionales para concebirse como tal ya que la vista es el principal de los sentidos a engañar. La estereoscopia de Wheatstone es crucial, un sistema que recreaba mediante dos imágenes la sensación de profundidad de campo y perspectiva. Recreaba la visión binocular separando la imagen en dos, una por ojo. Debía contar con dos capturas distintas desde diferentes puntos de vista a distancia pupilar o mayor (Weaver, 2014) (Figura 3).



Figura 3. Gafas estereoscópicas y estereograma
Fuente: Underwood Publishers (1901)

●(i)●(m)●(d)●(c)●(g)●(o)

El equipo solo estaba al alcance de los privilegiados dado su coste. La estereoscopia es considerada como el primer fenómeno cultural de masas de índole visual. Si la fotografía y la estereoscopia marcaron el inicio del discurso visual moderno, el fonógrafo de Mart-ville haría lo propio con el sonido (1857) (Benoit *et al.*, 2009).

3.2. Multimedia

El siguiente aporte será el kinetoscopio (1891) que permite el visionado de imágenes en movimiento (Gubern, 2014). Edison se inspira en el zoopraxiscopio (1888) de Muybridge (1893). Aúna imagen, movimiento y sonido sincronizado, ampliando las posibilidades expresivas. Las filmaciones carecían de narración, recogiendo escenas curiosas de la época, tales como coreografías o forzudos. Contaba con un visor con lentes de aumento que recuerda a los visores RV actuales (Figura 4).

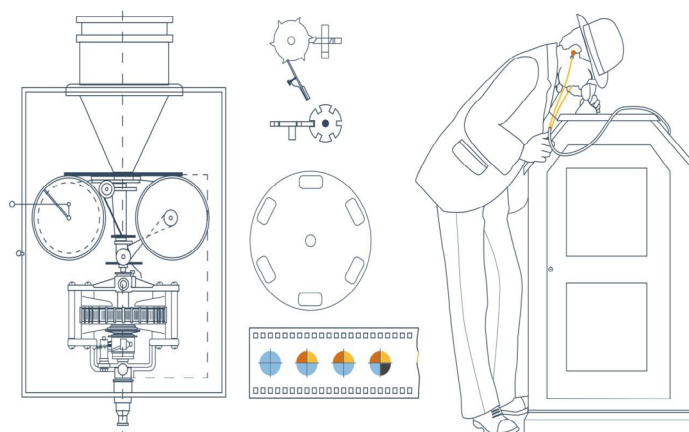


Figura 4. Kinetoscopio (1891)

●(i)●(m)●(d)●(k)●(g)●(o)

El cine es la narrativa que capitaliza sus cualidades con mayor pregnancia, considerándose la “madre de todas las realidades virtuales” de la modernidad (Dávalos, 1996: 28). Sin

embargo, según Gubern (1996: 159-160), “la RV no es sólo una experiencia visual, ya que sus simulaciones son polimodales, afectando a varios sentidos: acústicas, cenestésicas, cinestésicas y táctiles”.

Gance presenta en París *Napoleón* (1929), (Zone, 2014), precursora de tecnologías inmersivas y audiovisuales. Es reproducida con tres proyectores sobre una triple pantalla, creando sensación envolvente. Gance denominó el sistema como Polyvision. Tenía la peculiaridad de poder mostrar tres escenas a la vez como recurso narrativo para puntos álgidos de la trama (Gubern, 2014). Provocaba sensación de hiperrealismo para los estándares del momento. Pueo y Sánchez-Cid (2011: 168) piensan que, aunque la imagen es importante, “el receptor siempre realiza una valoración en función de una interpretación fusionada y ponderada de diversos estímulos”.

El siguiente hito multimedia vino de Blumlein (1931), con la invención del sonido estéreo. Detectó la carencia un día que fue con su mujer a ver una película. Los sonidos se daban con sólo un altavoz detrás de la pantalla, siendo algo muy irreal. Para lograr una experiencia RV de calidad se deben de cuidar elementos más allá de la imagen.

Un avance en el campo de la interactividad e interfaces sería el primer simulador comercial de vuelo de la historia, el Link trainer (Bouchner, 2007). Su inventor es el estadounidense Link. Fue pionero en aviación publicitaria, por lo que detectó la necesidad de formar de manera segura a los pilotos. Estos simuladores llegaron a tener una gran aceptación siendo usado por miles de pilotos para su formación durante la IIGM. Salvó a miles de pilotos (Rheingold, 1994). Su funcionamiento es similar al de los actuales sistemas, salvando las distancias por el paso del tiempo. Las industrias aeroespaciales y la simulación son, junto al videojuego, los campos donde se han realizado más avances para constituir la RV (Sherman y Craig, 2018).

3.3. Informática

La informática es básica para la RV (Manovich, 2006). En 1941 surge Z3 de Zuse, primera máquina programable completamente automática (1935). Tendrá su reverso en el bando aliado con ENIAC (1943) -Electronic Numerical Integrator And Computer-. Utilizado por el Laboratorio de Investigación Balística del Ejército de los Estados Unidos. ENIAC (Gubern, 1987), es considerado como la primera computadora moderna, pero esto no es más que fruto de la propaganda del bando vencedor. Fue el punto de inflexión que marcó la manera de entender la computación y sus posibilidades.

3.4. Inmersión y negocio

El ViewMaster (Zone, 2014) es otro aparato a mencionar por su aceptación social y comercial. Atrajo el interés sobre la estereoscopía (Castillo, 2011). Creado por el fabricante de órganos y fotógrafo Gruber en 1950, es un visor binocular en el que se introducían discos con estereoscopías (Figura 5). Su enfoque era para todos los públicos, en especial para la promoción turística. Triunfó en el sector infantil pasando a ser uno de los 50 mejores juguetes del s.XX (Castillo, 2012).

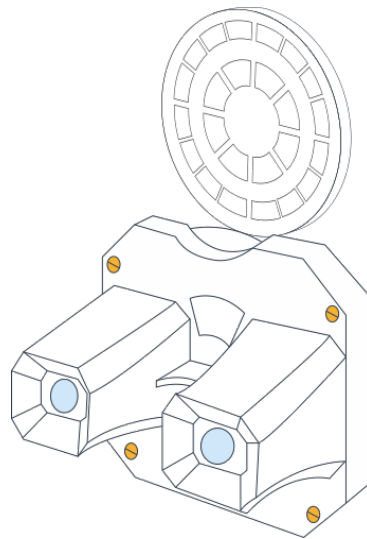


Figura 5. ViewMaster (1950)

●(i)●(m)●(d)●(k)●(g)●(o)

Las ViewMaster evocan a las gafas pigmalión de la obra de Weinbaum (1935). El relato corto de ciencia ficción habla de un sistema de RV multisensorial que mostraba imágenes holográficas con capacidades hápticas y de estímulo del sentido olfativo (Bagheri, 2016). Es la primera descripción de lo que debe ser un equipo RV.

Otro ítem popular es el Cinerama por sus espectaculares proyecciones sobre una inmensa pantalla panorámica, con la novedad de estar curvada (Zone, 2014). Invento de Waller, contaba con un problema, se percibían dos líneas. Evolucionó por razones funcionales y económicas. La primera proyección comercial es *This is Cinerama* (1952). Se grabó en estéreo, mejorando la sensación envolvente. Los primeros títulos solían ser sobre viajes, temática inmersiva por su carácter evocador.

El videojuego será un relato RV clave. Para Lacasa (2011: 283), “se ha convertido en algo popular, semejante a lo que el cine hace unos años y, posteriormente, la televisión”. Es uno de los sectores que más esfuerzos realiza en la RV. Se sustenta en la interacción entre una o varias personas y un aparato electrónico que ejecuta el programa. En muchos casos recrea entornos virtuales en los que se puede controlar a uno o varios personajes a modo de avatar, para conseguir uno o varios objetivos por medio de reglas determinadas. Las consiguientes formas de operar se están viendo permeadas a los metaversos RV (Martín Ramallal y Merchán Murillo, 2020), como VRChat.

3.5. Esbozos RV

En 1956 surge el Sensorama (Burdea y Coiffet, 2003). Inspirado en el Cinerama, a diferencia de éste, es individual e implica más sentidos con experiencia multimodal. El primer prototipo finaliza en 1962, considerándose el primer invento que aporta una experiencia proto RV. Su inventor es Morton Heilig, pionero de las RMe. Con conocimientos en fotografía y apasionado del cine, quería elevar esta experiencia y acercarlo al teatro como desprende

el documento *El cine del futuro* de 1955. Lo hace a través de imágenes y sensaciones pregrabadas, reproducidas mediante vistas estereoscópicas, sonido estéreo, vibración, aire y olores, todo de manera sincrónica lo que permite una inmersión muy lograda.

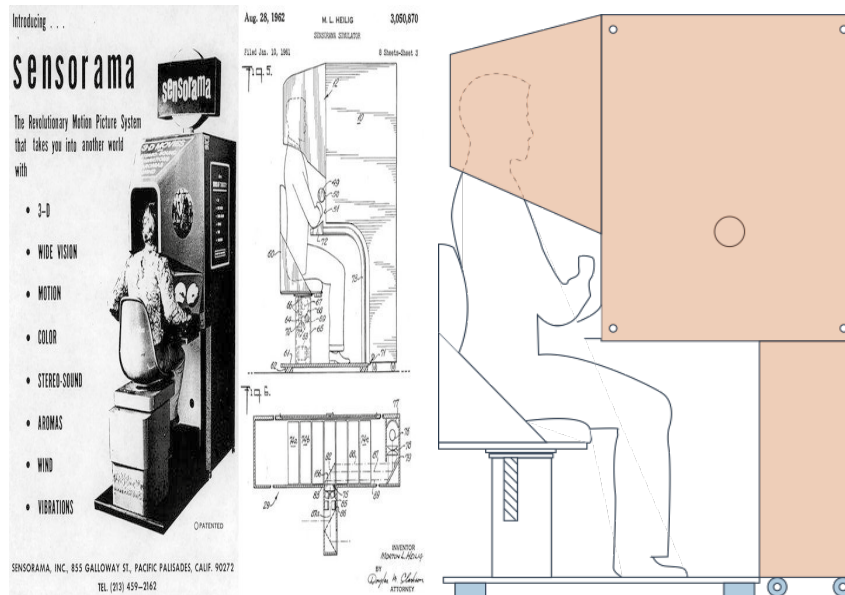


Figura 6. a) Publicidad b) Sensorama (1956)
Fuente: a) Stanney, 2002: 1686 b) US3050870
●(i)●(m)●(d)●(k)●(g)●(o)

El Sensorama se caracteriza por ser unidireccional. El usuario no puede interactuar con el entorno que le rodea (Stanney, 2002). Derivó en otros sistemas como el Sensorama Motion o el 3D Motion Picture Camera. La versión comercial era una cabina (Figura 6) donde se podía escoger entre cuatro experiencias -vuelo en helicóptero, paseo en motocicleta, ruta en buggie u otra de ligeramente sensual-. Recuerda las máquinas arcade de los 80. El usuario se sentaba ajustando el asiento y acomodaba los ojos sobre un visor estereoscópico con salidas de aire y aromas. Fracasar al encontrar patrocinadores, cayendo en el olvido. Las experiencias 3D eran cortas y costosas de producir. Otro impedimento era el tamaño, dificultando los emplazamientos.

Heilig patentó el primer sistema estereoscópico con una pantalla de televisión en cada ojo. También realizará otra curiosa incursión por la inmersión con la Máscara Telesfera (1960) (Oppermann, 2016). Se acerca al concepto RV portátil, alejándose del Sensorama (Burdea y Coiffet, 2003). Es un visor multimedia con sonido estéreo, sin sensores de orientación, ni interacción. También fracasa.

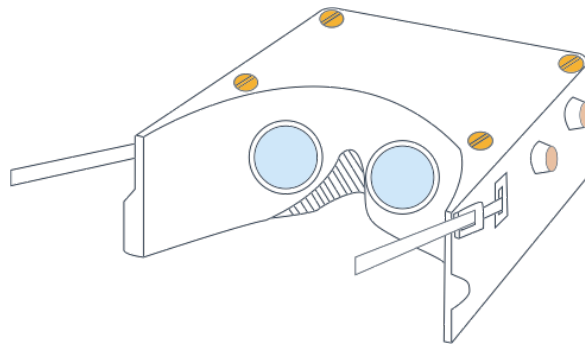


Figura 7. Máscara Telesfera (1960)

●(i)●(m)●(d)●(k)●(g)●(o)

En 1961 aparece el primer HMD (Figura 8). Los ingenieros Comeau y Bryan, de Philco Corporation, desarrollan un casco con sistema de vídeo conectado a una cámara remota, el Headsight. Capturaba los movimientos de la cabeza mediante un sensor de orientación electromagnético (Sherman y Craig, 2018). Era un sistema de control remoto para situaciones que así lo recomendaban, como conducir en contextos de riesgo (Ellis, 1994).

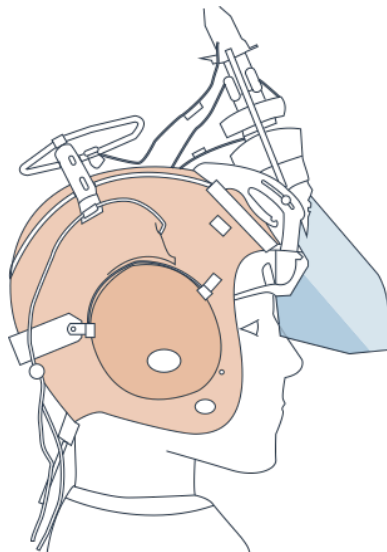


Figura 8. Sistema HMD binocular Headsight (1961)

●(i)●(m)●(d)●(k)●(g)●(o)

En esta investigación destacamos la peculiar personalidad de Hugo Gernsback, personaje que llegó a patentar 80 inventos, escritor mediocre de ciencia ficción, siendo uno de los padres del género. Un visionario de multitud de artefactos que posteriormente llegaron a materializarse como el televisor plano y 3D, o conceptos como el de la televisión (Yaszek, 2008). Fundó la primera revista de ciencia ficción, *Amazing Stories* (Gernsback, 1926). En 1963 diseñó las Teleyglasses, prototipo inalámbrico que para muchos es germen de las gafas RV (Oppermann, 2016). Unifica televisión y portabilidad en un futurista diseño.

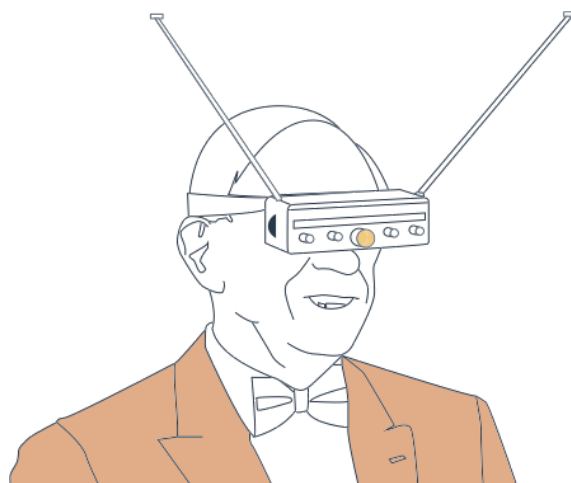


Figura 9. Gernsback y Teleglasses (1963)

•(i)•(m)•(d)•(k)•(g)•(o)

El MIT dará en 1963 otro paso clave con el Sketchpad de Sutherland (1964). El inventor, referente de la interacción e inmersión (Burdea y Coiffet, 2003), describe el sistema como un programa para interactuar directamente con objetos gráficos en una pantalla. Emplea un lápiz óptico como canal y permite dibujar gráficos y moverlos e incluso cambiarlos de tamaño. Será la primera interfaz gráfica de usuario (GUI) y el soporte que actúa de mediador utilizando un conjunto de metáforas visuales, imágenes, textos y objetos para representar la información y acciones a ejecutar (Stanney, 2002).

4. Primera etapa. Nace la RV

Durante el IFIP de 1965 Sutherland presenta en una disertación el Ultimate Display, concepto que marcará los pilares RV (Sherman y Craig, 2018). Mediante una pantalla se podría interactuar con objetos en un entorno que no necesariamente siguen las leyes del mundo físico (Oppermann, 2016). Compara sus capacidades (Sutherland, 1965) con *Alicia en el país de las maravillas*. La descripción incluye estímulos visuales y hápticos. Pretendía ir más allá del sentido de la vista. Dirá: “queremos usar todos los canales que la mente ya sabe interpretar para comunicarnos con el ser humano”, apostando por una experiencia de interacción multimedia avanzada.

Continuando, en 1969 desde la Universidad de Harvard, surge el primer casco RV completo (Burdea y Coiffet, 2003). Era un HMD estereoscópico que proyectaba imágenes sintéticas e incluía detección de la orientación del punto de vista (Biocca y Levy, 1995). El ordenador genera pares de imágenes para crear la estereoscopía de objetos, siendo estos muy simples y en 3D, representados en forma de maya. Gubern (2000) describe estos logros “como fruto de la convergencia de la informática, de la óptica, de la robótica, de la psicología cognitiva y de la ingeniería biomecánica, en los trabajos de simulación”. Fue bautizado como La Espada de Damocles debido a su construcción que cuelga por encima de la cabeza. Un brazo mecánico articulado fijado al techo servía de sujeción a un sistema de visionado compuesto por dos pequeñas pantallas CRT con la óptica acondicionada para presentar distintas imágenes en función de cada ojo, para lograr estereoscopía, aislamiento. Las ar-

ticulaciones estaban dotadas de potenciómetros y sensores que registran las variaciones de orientación. El HMD incorporará por primera vez sistemas informáticos (Gifreu-Castells, 2014). Toman sentido las palabras de Gubern (1996): “la RV culmina el ideal ilusionista de la perspectiva geométrica [...], añade a la matemática, la geometría y la óptica renacentistas la aportación decisiva de la microelectrónica y de la informática”.

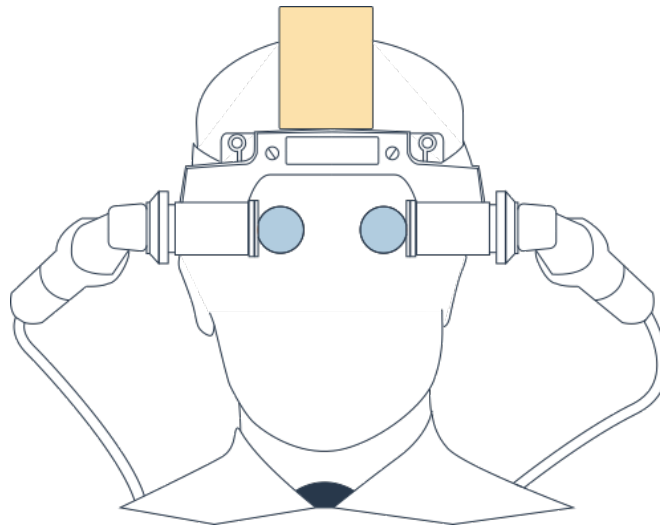


Figura 10. HMD de Sutherland (1969)

●(i)●(m)●(d)●(k)●(g)●(o)

La Universidad de North Carolina promueve el Proyecto GROPE (1967). Logran el primer sistema háptico perfeccionado de la historia (Millan y Calhoun, 2014) junto funciones visuales, pretendiendo emular los campos de fuerza entre las moléculas proteínicas. Contaba con un guante diseñado por Sayre (Díaz-Estrella, 2011) que capturaba los datos de movimiento y facilita una interacción con los gestos naturales de la mano. Era un proyecto avanzado para su época y hubo de ser gestado por etapas debido a las dificultades del I+D. En la primera fase, el dispositivo funcionaba con elementos en dos dimensiones, posteriormente en tres, para a continuación pasar a implementar un sistema de captura de seis grados de movimiento. Por último, se implementaron las denominadas como fuerzas intermoleculares. GROPE sigue en vigor.

Por esta época publican *La invención de Morel* (1968), texto fantástico de Casares que presenta lo que sería un sistema RV perfecto (Moreno, 2012). Describe un ingenio capaz de grabar la realidad y reproducirla sin que se pudiese notar diferencia alguna. Estimulaba los sentidos con un grado de perfección total.

Heilig seguirá realizando más aportes con el Experience theater, una suerte de cine 3D con gafas estereoscópicas (Sherman y Craig, 2018). Va en línea con sus aspiraciones por lograr la evolución del cine. Partiendo del Sensorama, consiste en crear un cine cuya pantalla fuese sumamente curva, con palcos donde podrían verse películas inmersivas mediante gafas 3D. La experiencia sería enriquecida mediante sentidos como el olfato o el tacto con butacas móviles.

Elemento axiomáticamente fundamental es Internet, un terremoto equiparable a la imprenta o la revolución industrial. La red, en cuanto a RMe, permite y/o facilita su implantación gracias a las arquitecturas en remoto, la ubicuidad de contenidos y el acceso a datos al instante. Pioneros de la RV, inspirados en Internet, vislumbran que en un futuro llegaría una red global que integrará multisensorialidad e inmersión (Martín-Ramallal y Merchán-Murillo, 2020).

Reseñamos los Sayre Glove (Sturman y Zeltzer, 1994), unos guantes con sensores de posición. Grimes (1983) diseñará en 1980 una versión funcional, el Digital Data Entry Glove (Burdea y Coiffet, 2003). Disponían de puntos luminosos con tecnología de fibra óptica, que posibilitan la interacción con unos receptores. Al mover o cerrar la mano, la cantidad lumínica varía, siendo recogido por los sensores que captan la posición. El equipo se fue depurando, incluyendo sensores táctiles en la punta de los guantes y sensores de orientación y posición adicionales. La primera versión comercial sería el VLP Dataglove (Sturman y Zeltzer, 1994). Aportaba la posibilidad de conectarse a un ordenador, el cual procesaba los datos y los traducía en modelos tridimensionales (Ellis, 1994). Es el primer dispositivo RV que se pondrá a la venta, (Burdea y Coiffet, 2003).

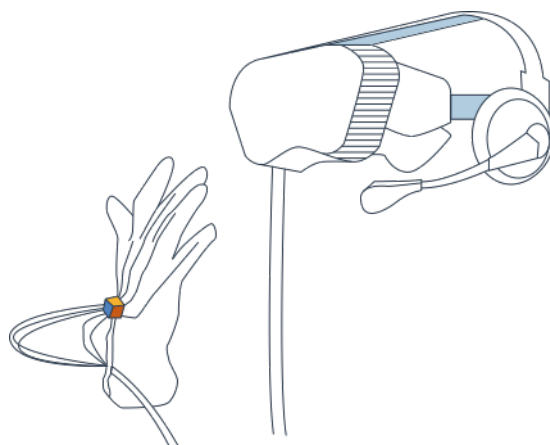


Figura 11. VPL DataGlove (1980)

●(i)●(m)●(d)●(k)●(g)●(o)

Minsky, cofundador del Laboratorio IA del MIT, escribe el manifiesto *Telepresencia* (1980). Acuña el término como se conoce en la actualidad, definiendo lo que será la presencia virtual en un entorno remoto mediante la tecnología. La telepresencia genuina requiere nuevas formas de percibir los diversos movimientos de las manos de una persona. Esto significa que los nuevos motores, sensores, actuadores deben ser ligeros. Los prototipos serán complejos pero, a medida que maduran, gran parte de la complejidad del hardware imita la sencillez de los programas informáticos. Será un discurso de gran eficacia.

En 1982 Fisher crea en la NASA un HMD avanzado. Emitía sonido binaural 3D mediante auriculares especiales (Sherman y Craig, 2018). El ex empleado de Atari sería uno de los que retomaría el trabajo de la extinta empresa con la inmersión e impulsa una plataforma de investigación RV (Rheingold, 1994). Atari fue una empresa pionera que realizó aportes

tecnológicos RMe pues de entre sus filas saldrán figuras de la talla de Fisher, Lanier y Zimmerman, nombres destacados en la historia RV.

5. Segunda etapa. Popularización

En 1982 Disney estrena *Tron*. Con su estética basada en gráficos vectoriales, rasterizados e iluminación neón (Bukatman, 1991), será icono de la cibercultura (Armesto, 2014). Fracasó en taquilla, pero logró fijar en el imaginario los mundos virtuales y el transhumanismo. Vislumbra interacciones como la captura de movimiento mediante de trajes. Sistemas modernos como el PlayStation VR usan la luz para tal fin. Recoge el interés por los juegos inmersivos, como se muestran las carreras de *light*. Por su parte, SEGA demostrará su experiencia en el sector recreativo. En 1982 será pionera de los juegos de inmersión estereoscópica (Benoit y Kurland, 2018) con *Subroc-3D* (Weaver, 2014). La máquina arcade constaba de un visor de cristal líquido con doble pantalla que emulaba el periscopio de un submarino y permitía girarlo dando sensación inmersiva de calidad (Horowitz, 2018).

Un ingenio que bebía del *Subroc-3D* era el 3D Imager (1983) para la consola GCE Vectrex (Benoit y Kurland, 2018). No contó con aceptación y duró poco en el mercado. Disponía de un ingenioso visor que pretendía crear estereoscopía de forma original. Generaba la sensación añadiendo un ruidoso disco obturador giratorio en las gafas (Figura 12), que cambiaba del diseño dependiendo del título (Budziszewski, 2012).

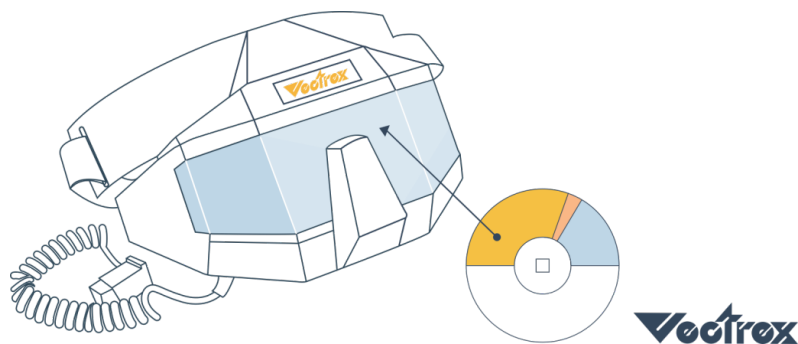


Figura 12. Vectrex. Disco translúcido (1983)

●(i)●(m)●(d)●(k)●(g)●(o)

Continuando, desde la NASA pretendían desarrollar herramientas para simular contextos realistas y optimizar la formación de los astronautas (Sherman y Craig, 2018). En 1984 un equipo liderado por McGreevey construye el primer HMD *lowcost*, el VIVED (Virtual Visual Environment Display System). Incluía dos monitores equivalentes a 19" y dos videocámaras conectados a un ordenador PDP-11/40 (Burdea y Coiffet, 2003). El casco (Figura 13) tuvo demostraciones y aplicaciones, como simulaciones de dinámicas de fluido y exploración de planetas. Fue ensamblado con productos de desecho de tecnologías comerciales.

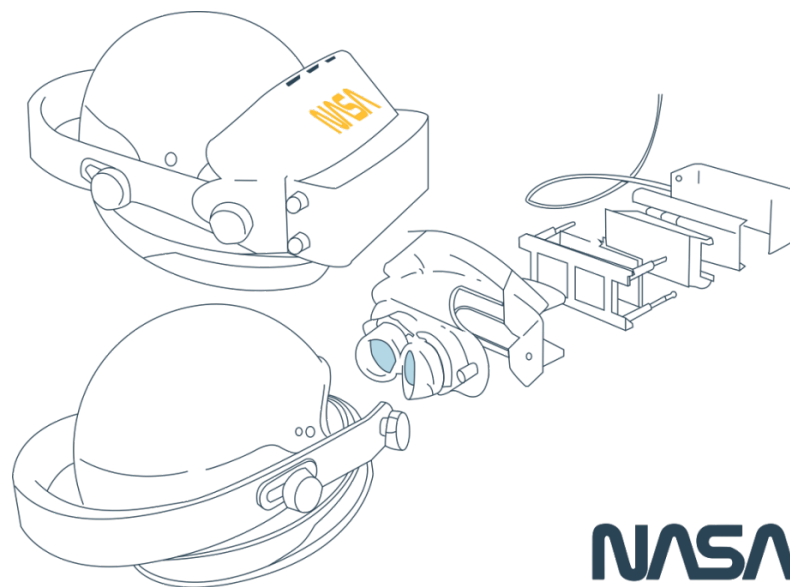


Figura 13. VIVED (1984)
●(i)●(m)●(d)●(k)●(g)●(o)

Esta época fue prolífica en avances, pero los hitos culturales destacaron más. La implantación de estas técnicas, y sus posibilidades, calaron en el imaginario colectivo, especialmente desde la proliferación del *cyberpunk*. Se cree que el término es usado por primera vez por Bethke y popularizado por el editor Dozois a principios de los 80 en un artículo del *Washington Post* (Calderón y Munera, 2013). La referencia será *Neuromancer* (1984), primer relato de William Gibson. Presenta una distopía donde la humanidad cuenta con la capacidad de conectarse al ciberespacio a través de la matriz un mundo virtual donde poder relacionarse plenamente. La experiencia hombre-ordenador es total, ya que la interfaz de interacción es ilimitada entre el ordenador y el cerebro. *Neuromancer* es un gran aporte para la cibercultura por acuñar el término ciberespacio y por su influencia como fuente de inspiración RV.

Pese a los avances, nadie habla de RV más allá de las confusas ideas de los relatos de ciencia ficción, haciendo alusión a mundos fantásticos. Jaron Lanier (1987) forjó el término en su acepción moderna. Planteará la creación de espacios inmersivos 3D donde se “encarnarán” personas que se encontraban muy alejadas físicamente; estos serán los avatares que median la telepresencia. RV e individuo podrían ser uno en los procesos mentales. Pensó en el uso de la inmersión fundida con la memoria, pudiendo rebobinar a aquel momento que uno requiriese y verlo sin reconstrucción, relegando el habla a un segundo plano (Cuadrado, 2011). Lanier se inspiró en *Neuromancer* y es una de las mayores eminencias de la RV por ideas, conceptos e ingenios. Comenzaría en este punto la primera edad de esplendor de la RV, a la sazón de vistosas tecnologías, aunque engorrosas. Estas teorías se impulsan por relatos de ciencia ficción como *Brainstorm* (1983). Existía la promesa de la implantación de lo virtual como se manifestaba en áreas como el videojuego. Al final, nuevamente fueron meras expectativas (Valderrama, 2015).

En 1987 Nintendo dará pasos hacia los gráficos con estereoscopia, estrenando la Famicom 3D System para la videoconsola NES (Weaver, 2014), unas gafas de obturación activa que montaban dos pantallas LCD (Figura 14). Se basaba en el mismo principio del Vectrex, pero estas gafas eran más rápidas y silenciosas. Su escasa acogida supuso que nunca se lanzará más allá del mercado nipón. Al año siguiente, SEGA, principal competidor de Nintendo, presenta un sistema similar con las Sega 3D Glasses (Benoit y Kurland, 2018), un dispositivo también de obturación que tampoco consigue el éxito esperado (LaViola, 2008)

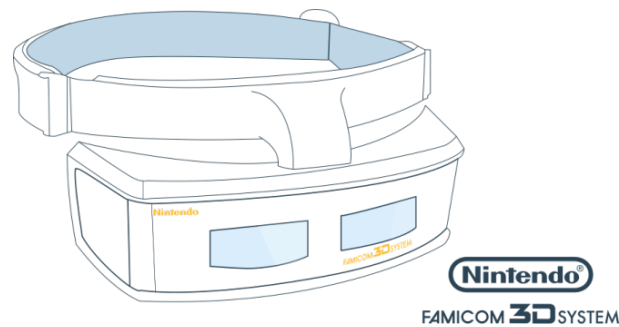


Figura 14. Famicom 3D System (1987)

●(i)●(m)●(d)●(k)●(g)●(o)

Por aquel entonces, VictorMaxx pone en el centro de la RV el StuntMaster, un revolucionario HMD compatible con Sega Mega Drive y Nintendo SNES. Iba más allá de la simple incorporación de unas pantallas y un sistema de sonido acoplado a un casco, ya que contaba con captura del movimiento en sincronía hacia donde se miraba. El mecanismo era básico, ya que solo era una varilla sobre el hombro y con ello detectaba el movimiento al igual que un *joystick* (Terzopoulos *et al.*, 2001). Era ingenioso, tanto por intencionalidad como por eficacia, aunque carente de algunos detalles básicos. No se popularizó, pero marcó el camino a seguir y cuenta con el mérito de introducir cierta RV en los hogares.

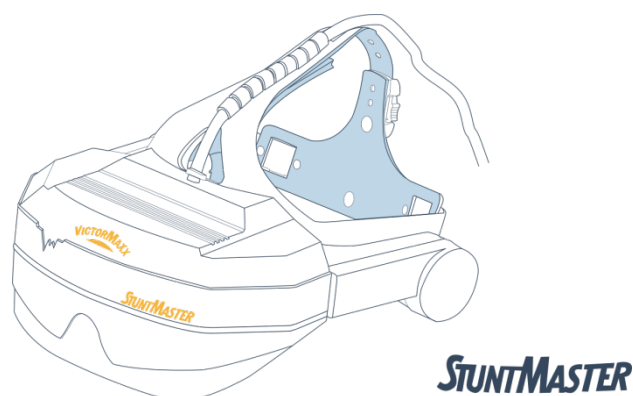


Figura 15. HMD StuntMaster VR (1991)

●(i)●(m)●(d)●(k)●(g)●(o)

Un problema con el que se topaban para ofrecer RV eran las pantallas LCD y el precio de los equipos, alejando su implementación. Había más impedimentos, como la baja potencia de los procesadores y las tarjetas gráficas, lo que ocasiona que los gráficos no pasasen de simples polígonos con saltos de imagen acentuados. Se disfrutaba más por curiosidad que por calidad.

Nintendo y Mattel ofrecen en 1989 una nueva forma de juego con el aparatoso Power Glove (Stanney, 2002) (Figura 16). La RV estaba en el foco y el aparato recordaba la forma de interactuar propuesta por la ficción. Se inspira en las ideas de Zimmerman y Lanier. Integra tecnología de sensores ultrasónicos para la captura de movimiento (Burdea y Coiffet, 2003). No tuvo éxito durante los tres años que estuvo a la venta (LaViola, 2008) por la escasa precisión de sus *trackers*, la nula fiabilidad y los pocos títulos compatibles (Sturman y Zeltzer, 1994). Tiene el mérito de ser el primer intento de masas de usar los gestos naturales para interactuar, considerándose actualmente un referente.

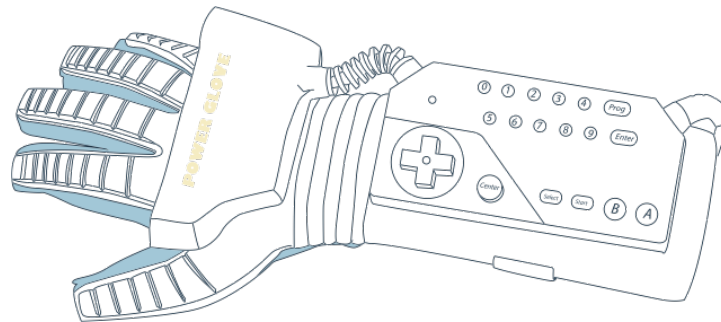


Figura 16. Power Glove (1989)

●(i)●(m)●(d)●(k)●(g)●(o)

Autodesk es cita obligada en el mundo de la generación de contenidos 3D (Manovich, 2006). En el SIGGRAPH (1989) presenta el software Cyberspace (Whyte, 2007) para generar entornos RV. La tecnología facilita la labor de los desarrolladores, comenzando a construirse estándares RV.

6. Tercera etapa. Primera oleada de la RV

SEGA *G-Loc* (1990) es un arcade que marcó época (Figura 17). La R-360 aportaba una experiencia que en la actualidad sería espectacular. *G-Loc* era un simulador de vuelo RV que gracias al HMD, al sonido envolvente, y a un impresionante sistema de cambio de posición, aportaba una experiencia inmersiva lograda considerando la época (Mott, 2011). El nombre hace referencia a la pérdida de la consciencia producida por la gravedad.

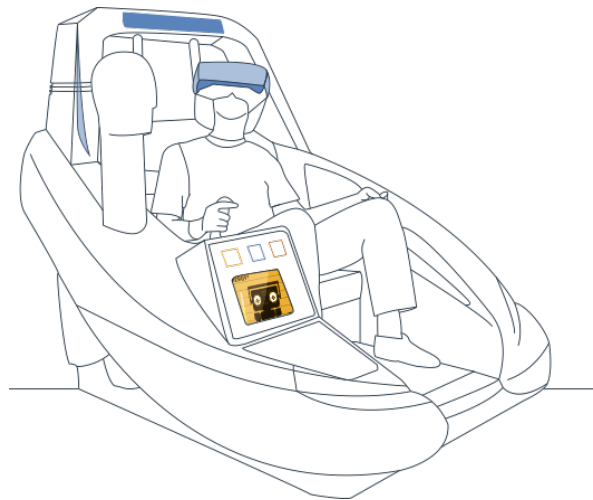


Figura 17. Arcade inmersiva de SEGA (1990)
●(i)●(m)●(d)●(k)●(g)●(o)

Evolución de la Espada de Damocles, Fake Space Systems desarrolla BOOM (Binocular Omni Orientation Monitor) en 1987 y lo lanza en 1990 (Sherman y Craig, 2018). Más ergonómico (Figura 18), permitía mayor libertad de movimiento y agilidad (Sherman y Craig, 2018). Los gráficos y la experiencia se veían mejorados. Se puso a la venta pero el precio era excesivamente caro. La compañía sigue siendo un referente RV.

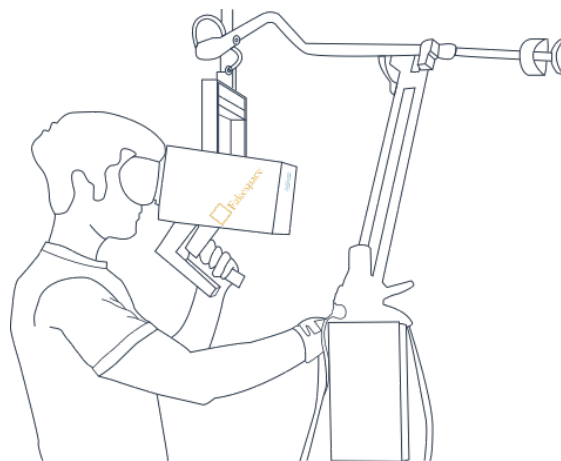


Figura 18. BOOM (1990)
●(i)●(m)●(d)●(k)●(g)●(o)

Un aporte a la inmersión vendrá con la SEGA VR. El HMD marca lo que en la actualidad Oculus o VIVE ofrecen, un casco conectado a una consola o equipo que aporta interacción mediante el movimiento de la cabeza con títulos RV específicos. Junto a Reflection Technologies realizaron una incursión en el incipiente campo RV para videoconsolas. Se conectaría a las Genesis y Saturn (Wolf, 2012). Nunca llegó a ser lanzado pues, como decía Tom Kalinske, CEO de la compañía en los 90, (en Vinciguerra, 2015), “uno de los problemas era

que casi todo el mundo terminaba mal. Causó graves problemas de mareos. Otras personas llegaron a tener fuertes dolores de cabeza”. Se llegó a presentar en ferias con demos jugables. La compañía anuló su lanzamiento, previsto para 1994. Tampoco contó con repercusión en prensa especializada.



Figura 19. SEGA VR (1994)

•(i)•(m)•(d)•(k)•(g)•(o)

En 1992 la película *El cortador de césped*, pese a las críticas y el rechazo del autor, Stephen King, levantó expectación por las escenas de cibersexo virtual (Morgan, 2009). En los años 80-90 existía mucho interés por la RV, tema de inspiración para la ciencia ficción en multitud de filmes. A España llega con la Expo'92. Se podía ver en pabellones como el de Retevisión. Es muestra del interés lúdico que despertaba como atracción. Destacaban cines 3D como el del pabellón Fujitsu.

Los años 90 supondrán una edad dorada en la RV con el lanzamiento de varios dispositivos. En la época estaba en expansión la “generación 16 bits” (Belli y López, 2008). SEGA se disputa la hegemonía con Nintendo y Sony con la MegaDrive (Wolf, 2012). Ve una oportunidad de posicionarse. Lanzará un predecesor de Kinect o sistemas RV -Virtuix Omni-. En esta época se popularizan los videojuegos con gráficos 3D. Los títulos que apostaban por esta tecnología copan interés (Manovich, 2006), en parte, gracias a la potencia de las consolas. Las estaciones estrella serán la PlayStation y la Sega Saturn (Kohler, 2016). Hay tres títulos destacados; *Wolfenstein 3D* (Rodríguez, 2014), *Doom* y *Quake* (Manovich, 2006). Fueron pioneros en modos de interacción inmersiva que, sin ser RV, recreaban entornos gráficos como si fuesen reales. Los desarrollos RV modernos siguen sus mecánicas, como *Resident Evil 7* (Evans, 2018).

Atari desarrolla a mediados de los 90 la Jaguar (Wolf, 2012), sistema sofisticado y refinado, pero que fracasó, entre otros, por la saturación del mercado. Uno de sus últimos intentos por conquistar al público sería la JaguarVR, HMD para *gamers* avanzados. No llegó a ser puesto en venta (Figura 20) (Wolf, 2012). En colaboración con Virtuality, especialista RV, crearon dos modelos con diferentes rendimientos, el azul y el rojo. La mayor traba era la resolución de las pantallas.

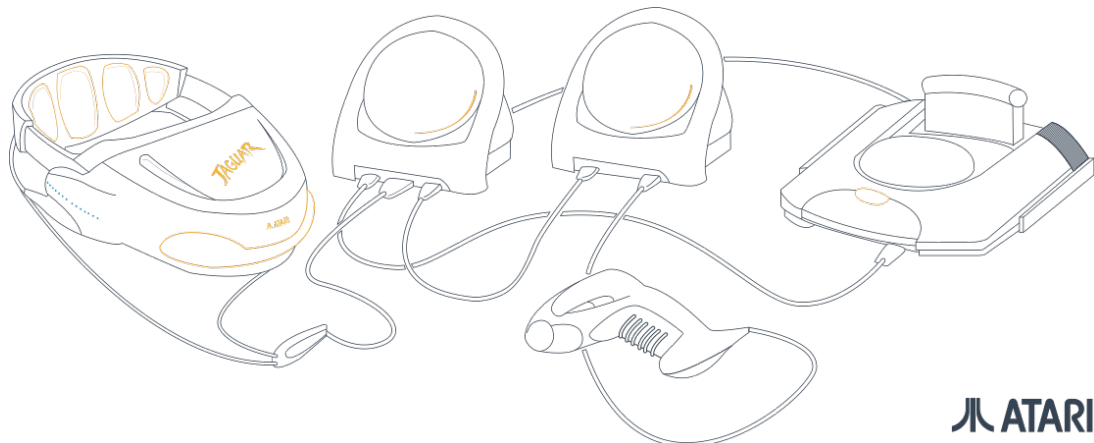


Figura 20. JaguarVR (1996)

●(i)●(m)●(d)●(k)●(g)●(o)

La época estará marcada por la expansión de los PCs gracias a los clónicos. Simulación y narrativa inmersiva se mezclan en estas tendencias con enfoque envolvente. El consumidor de videojuegos, como tema de moda de la época, estaba interesado en la RV. Con menos recursos que los jugadores de consolas, buscaban alternativas para sus experiencias lúdicas. Mencionamos la revista PCVR, que ofrecía información sobre este campo. Destaca el número de enero de 1994 con instrucciones para crear un sistema doméstico de cuestionable calidad por 25\$ (Figura 21).

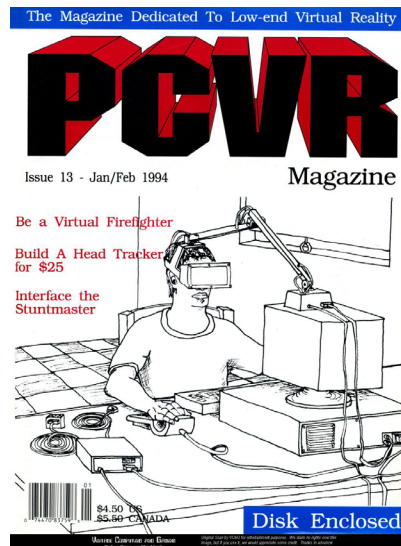


Figura 21. PCVR

Fuente: PCVR (1994)

●(i)●(m)●(d)●(k)●(g)●(o)

Las recreativas arcade verán perder su posición dominante y su tradicional consumidor frente a las consolas y PCs. Los fabricantes, con el fin de frenar este ascenso, potencian las experiencias difícilmente alcanzables en entornos domésticos. Harán uso de tecnologías de inmersión como elemento diferencial (LaViola, 2008).

7. Cuarta etapa. Evolución de la RV hasta Oculus

Nintendo es la primera compañía de videojuegos que prueba comercialmente la RV con Virtual Boy (1995). Presentada en noviembre de 1994, estaba compuesta de unas gafas estereoscópicas monocromáticas (Wolf, 2012). Son diseñadas por Gunpei Yokoi, afamado desarrollador de Game Boy. La estrategia de marketing, apoyada en una gran campaña publicitaria y en juegos exclusivos, consistía en posicionarse la primera en el emergente mercado RV. Pese a lo revolucionario de la propuesta y contando con figuras como *Mario Bross*, la videoconsola fue un error comercial y provocó que se percibieran negativamente los juegos RV. La idea no dejó de ser innovadora, pero la falta de ergonomía al tener que estar ubicada sobre una mesa, el escaso catálogo, el alto precio y los efectos secundarios, la abocaron al fracaso. Su filosofía era la portabilidad e intentaba replicar el espíritu de las máquinas recreativas de la época (Boyer, 2009).

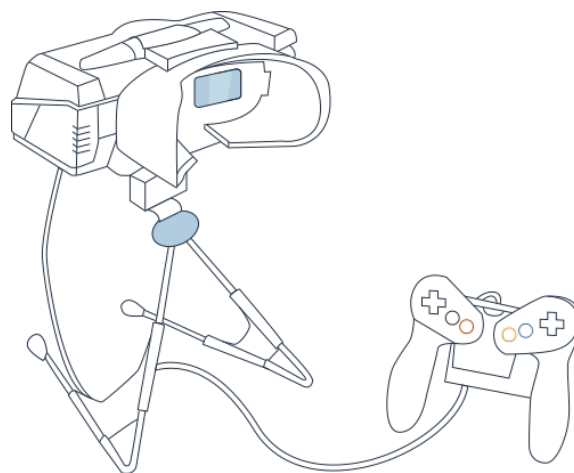


Figura 22. Virtual Boy (1995)

●(i)●(m)●(d)●(k)●(g)●(o)

Un dispositivo referencia de los modelos actuales por diseño, tecnología e intenciones, es el Force VFX1 de 1995 (Benoit y Kurland, 2018) (Figura 23). Contaba con una resolución de 263x230 píxeles, doble pantalla estereoscópica, captación de movimiento y posición. Disfrutó de cierta popularidad, ya que era compatible con versiones parcheadas de *Doom* o *Descent* (Oppermann, 2016). Formaba parte de un kit que incorporaba un *joystick* con giroscopios. Pese a lo acertado de la propuesta, el mercado no estaba preparado. No llegó a triunfar a consecuencia de su costo -695\$-.



Figura 23. VFX1 (1995)
●(i)●(m)●(d)●(k)●(g)●(o)

En 2003 aparece la primera RRSS inmersiva, *Second Life*. El protometaverso (Martín-Ramallal y Merchán-Murillo, 2020) de Linden Lab es un ambiente virtual que empleaba el PC. Disfrutó de repercusión mediática y social, obteniendo el interés de empresas, instituciones e incluso gobiernos. Los “residentes”, ingresaban con un avatar genérico que personalizan según conseguían logros o pagando. Se daban transacciones económicas, habiendo empresas y usuarios que llegaron a pagar por parcelas u objetos virtuales. Marca las pautas de lo que debe ser un metaverso RV. Iniciativas como VRChat evocan este mundo (Evans, 2018).

Otro aporte vendría de Konami y las Tobidacid Solid Eye (Benoit y Kurland, 2018), recordando a las Google Cardboard. Consisten en una estructura de cartón que monta unas lentes. Hacen las veces de receptáculo para la PlayStation Portable (Figura 24). Venían acompañadas del *Metal Gear Acid 2* adaptado a estereoscopía. No contaba con posibilidades de posicionamiento ni orientación, pero fijaba soluciones RV *lowcost*.



Figura 24. Tobidacid SolidEye
●(i)●(m)●(d)●(k)●(g)●(o)

Otro factor determinante serán los *smartphones*. Son el principal portal hacia Internet (INE, 2021). En 2007 la forma de entender las interacciones y la expansión de las RMe cambiará. Steve Jobs presentó un dispositivo disruptor, el iPhone. Estos aparatos y sus sensores serán un referente RV. Ese mismo año Vuzix pone en circulación el iWear VR920. El aparato tiene virtudes como ligereza, diseño, ergonomía e incluso precio. Estas gafas vienen con visión estereoscópica, con pantallas a color LCD y sensores de movimiento entre otras cualidades. Hoy cuenta con distintas aplicaciones y ha sido seleccionado para experimentos RV y de telepresencia por su ergonomía y ligereza.

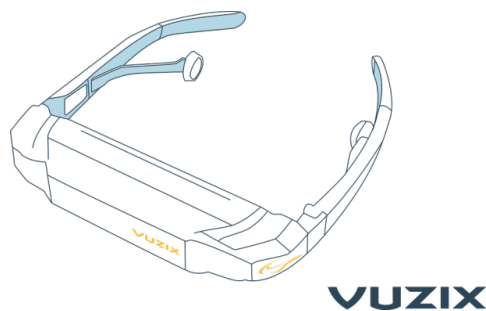


Figura 25. VR920 (2007)

•(i)•(m)•(d)•(k)•(g)•(o)

Como se aprecia, esta fase se caracteriza por su cantidad de apuestas imperfectas. El punto de inflexión es la presentación del ecosistema Oculus (2012), entorno que reúne todos los factores necesarios heredados de los anteriores estadios para dar lugar a la posmodernidad RV en la que nos hallamos. Este casco disruptor consiguió apoyo económico desde la web de *crowdfunding* Kickstarter. Adquirida en 2014 por Facebook, uno de los gigantes de GAFAM (Google, Apple, Facebook, Amazon y Microsoft), marcará el inicio de la pugna por el liderazgo de la RV, una promesa discursiva que entra en fase de consolidación superando las expectativas (Gartner, 2019) (Figura 26). Paulatinamente, Facebook siguió haciendo avances más o menos velados, hasta que el 28 de octubre de 2021 da a conocer ya de manera pública su giro hacia la web3 y los metaversos (Martín Ramallal & Bertola Garbellini, 2022). Los próximos años serán decisivos para la implantación de esta narrativa digital de índole inmersiva.

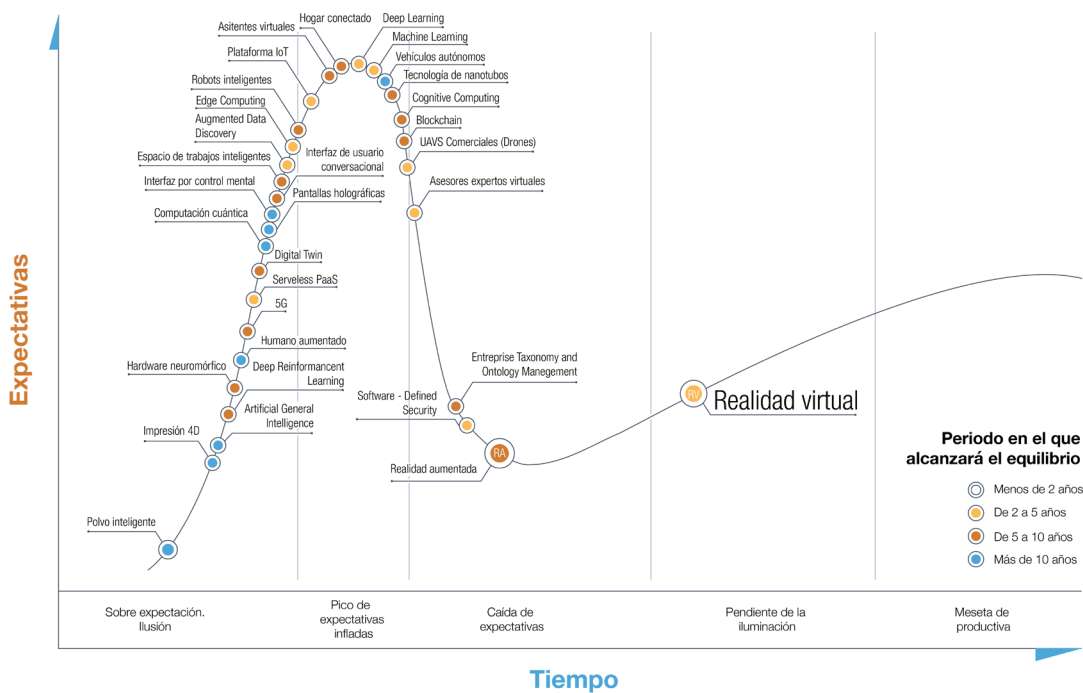


Figura 26. Ciclo de expectativas
Fuente: Gartner (2019)

8. Conclusiones

A tenor de la investigación, parece constatarse que la RV está en fase de consolidación como agente comunicativo cibernético. Ha superado los obstáculos TIC que venía arrasando mediante la confluencia de distintas soluciones conceptuales y técnicas derivadas de un amplio crisol disciplinar. Se asume que la postmodernidad dispone de los condicionantes necesarios para que este relato se implemente definitivamente en la sociedad. La actual etapa está caracterizada por el resurgir del interés hacia la inmersión, asentándose en ámbitos como la comunicación o el videojuego. Las interacciones RV se van asentando en contextos como en el sector turístico, el cultural o el académico. Apunta a que se generalizará cuando se democratice su acceso. Nuestra investigación se posiciona por la inminente normalización de la RV pues, a diferencia de las coyunturas expuestas, se dan unos parámetros constituyentes básicos: sociedad digitalizada, alfabetización digital, dispositivos de entrada e interacción adoptados de forma masiva, precios asumibles y a la baja, equipos *standalone* ergonómicos, relativa sencillez en la generación de contenidos y apoyo e impulso de los actores del sector tecnológico y cultural. Otro factor determinante es la difusión de las redes 5G que eliminan la latencia, mejorando la telepresencialidad. Como cierre, queda zanjado que la RV dispone de las cualidades para convertirse en un agente cibercultural a considerar. La cuestión, no será tanto la velocidad de este proceso como el nivel de implementación y penetración, pues la RV se trata de un discurso que reinterpretará ciertas formas de interrelaciones sociales de maneras insospechadas.

9. Referencias bibliográficas

- Arráez, M., Calles, J., & Moreno-de-Tovar, L. (2006). La Hermenéutica: una actividad interpretativa. *Sapiens*, 7(2), 171-181.
- Bagheri, R. (2016). Virtual Reality: The Real Life Consequences. *Business Law Journal* (17), 101-120. <https://blj.ucdavis.edu/archives/vol-17-no-1/BLJ-17.1-Bagheri.pdf>
- Baudrillard, J. (1993). *Cultura y simulacro*. Kairós.
- Bazín, A (1999). ¿Qué es el cine? RIALP.
- Benoit, I. & Kurland, E. (2018). The History of Stereoscopic Video Games for the Consumer Electronic Market. *Electronic Imaging*, 2018(4), 290. <https://doi.org/10.2352/ISSN.2470-1173.2018.04.SDA-290>.
- Benoit, S., Blouin, D., Dupont, J.Y. & Emptoz, G. (2009). Chronique d'une invention: le phonautographe d'Édouard-Léon Scott de Martinville (1817-1879). *Documents pour l'histoire des techniques. Nouvelle série*, (17), 69-89.
- Bettelheim, B. (1991). *El peso de una vida*. Drakontos.
- Biocca, F. & Levy, M. R. (1995). *Communication in the age of virtual reality*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Bouchner, P. (2007). *Driving simulators for HMI Research* (Tesis). Institute of Control & Telematics, Chequia.
- Boyer, S. (2009). A virtual failure: Evaluating the success of Nintendo's Virtual Boy. *The Velvet Light Trap*, (64), 23-33. <https://doi.org/10.5555/vlt.2009.64.23>.
- Breithaupt, F. (2011). *Culturas de la empatía*. Katz Editores.
- Budziszewski, P.K. (2012). *Brew platforms. Encyclopedia of Video Games: The Culture, Technology, and Art of Gaming*. ABC-CLIO.
- Burdea, G. & Coiffet, P. (2003). *Virtual reality technology*. John Wiley & Sons.
- Calderón D.F. & Munera C. P. (2013). Sentidos del cyberpunk y postcyberpunk en el cine, e impacto de la tecnología en la sociedad. En *V Foro Nacional Filosofía y Licenciatura en filosofía* (pp. 22-45). UNAD.
- Castillo, J.M. (2011). La televisión estereoscópica: ¿futuro perfecto o huida hacia adelante? *Comunicación y Hombre* (7), 43-60. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3782834.pdf>
- Castillo, J.M. (2012). *La composición de la imagen*. Editorial Paraninfo.
- Cleary, A.M. (2012). Familiarity from the configuration of objects in 3 dimensional space and its relation to déjà vu. *Consciousness and cognition*, 21(2), 969-975. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2011.12.010>.
- Comba, S. (2000). Televisión y realidad virtual: la ilusión de estar ahí. *La Trama de la Comunicación*, 5, 173-182. http://rephip.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/296/Comba_Anuario_5.pdf
- Cuadrado A. (2011). Utopías y distopías de los medios digitales para la educación. *Icono14*, 9(2), 5-20. <https://doi.org/10.7195/ri14.v9i2.31>.
- Dávalos Orozco, F. (1996) *Albores del cine mexicano*. Clío.
- Díaz Estrella, A. (2011). Inmersión mental y realidad virtual. *Uciencia*, 6, 30-33.
- Domènech, M. & Tirado, F.J. (2002). Lo virtual y lo social. *Athenea Digital. Revista de pensamiento e investigación social*, 1(1). 1-10. <https://doi.org/10.5565/rev/athenead/v1n1.28>.
- Ellis, S. R. (1994). What are virtual environments? *IEEE Computer Graphics and Applications*, 14(1), 17-22. <https://doi.org/10.1109/38.250914>.
- Evans, L. (2018). *The Re-Emergence of Virtual Reality*. Taylor Francis.

- Fernández Martínez, J. P. (2011). Presente y Futuro de la Tecnología de la Realidad Virtual. *Creatividad y sociedad*, (16), 1-17.
- Gartner (2019). *Gartner Hype Cycle*. Gartner. <https://www.gartner.com/en/research/methodologies/gartner-hype-cycle>.
- Gifreu-Castells, A. (2014). *Pioneros de la tecnología digital: ideas visionarias del mundo tecnológico actual*. Editorial UOC.
- Gubern, R. (1987). El simio informatizado. Fundesco.
- Gubern, R. (1996). *Del bisonte a la realidad Virtual*. Anagrama.
- Gubern, R. (2000). *El eros electrónico*. Taurus.
- Gubern, R. (2014). *Historia del cine*. Anagrama.
- Hansen, V. (1996). *The Mystery of the Qingming Scroll and Its Subject: The Case Against*. Yale University.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación* (Vol. 3). McGraw-Hill.
- Horowitz, K. (2018). *The Sega Arcade Revolution: A History in 62 Games*. McFarland.
- Lacasa, P. (2011). *Los videojuegos*. Ediciones Morata.
- Lara, G., Santana, A., Lira, A. & Peña, A. (2019). El Desarrollo del Hardware para la Realidad Virtual. *RISTI-Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, (31), 106-117. <http://dx.doi.org/10.17013/risti.31.106-117>.
- LaViola, J.J. (2008). *Bringing VR and spatial 3D interaction to the masses through video games*. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 28(5), 10-15. <https://doi.org/10.1109/MCG.2008.92>.
- Manovich, L. (2006). *El lenguaje de los nuevos medios de comunicación. La imagen de la era digital*. Paidós.
- Martín-Ramallal, P. (2020). Las 7W del periodismo inmersivo. *Razón y Palabra*, 24(109), <https://doi.org/10.26807/rp.v24i109.1693>.
- Martín-Ramallal, P. & Merchán-Murillo, A. (2019). Realidad virtual. Metaversos como herramienta para la teleformación. En P. Casas, *Realidades educativas en la esfera digital* (pp. 15-38). Egregius.
- Martín-Ramallal, P. & Bertola-Garbellini, A. (2022). Meta ¿cortina de humo o realidad frente a los facebook papers? En G. Paredes-Torre & I. López-Redondo, *Cultura audiovisual, periodismo y política: nuevos discursos y narrativas en la sociedad digital*, (pp. 903-927). Editorial Dykinson.
- McLuhan, M. (1987). *El medio es el mensaje*. Paidós.
- Millan, G. & Calhoun, G. (2014). *Gesture-based Control*. En *International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors*. Taylor Francis.
- Minsky, M. (1980). Telepresence. *Omni Magazine*, 2(9), 44-52.
- Moreno-Sánchez, I. (2012). Narrativa hipermedia y transmedia. En V. Perales Blanco, *Creatividad y discursos* (pp. 21-40). Editum.
- Morgan, C.L. (2009). (Re) Building Çatalhöyük: changing virtual reality in archaeology. *Archaeologies*, 5(3), 468-487. <https://doi.org/10.1007/s11759-009-9113-0>.
- Mott, T. (2011). *1001 Video Games You Must Play Before You Die: You Must Play Before You Die*. Hachette UK.
- Oppermann, L. (2016). Introduction to this Special Issue on Smart Glasses. *i-com*, 15(2), 123-132. <https://doi.org/10.1515/icom-2016-0028>.
- Orihuela, J.L., Santos, M. L. & Arellano, R. (1999). *Introducción al Diseño Digital*. Concep-

- ción y Desarrollo de Proyectos de Comunicación Interactiva*. Anaya Publishers.
- Pino, C. & Castelló, A. (2015). La comunicación publicitaria se pone de moda: branded content y fashion films. *Revista Mediterránea de Comunicación*, 6(1), 105-128. <https://doi.org/10.14198/MEDCOM2015.6.1.07>.
- Pueo, B. & Sánchez Cid, M. (2011). El sonido envolvente en entornos audiovisuales inmersivos. Propuestas en el ámbito educativo. *Icono14*, 9(2), 167-184. <https://doi.org/10.7195/ri14.v9i2.40>.
- Rheingold, H. (1994). *Realidad virtual*. Gedisa.
- Rifkin, J. (2010). *La civilización empática*. Paidós.
- Rodríguez-Serrano, A. (2014). Cuando los videojuegos escribieron el *Holocausto: Análisis de Wolfenstein: The New Order*. *Historia y Comunicación Social*, 19, 193-207. https://doi.org/10.5209/rev_HICS.2014.v19.47292.
- Ruiz-Olabuénaga, J. I. R. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. Deusto.
- Ryan, M. L. (2004). *La narración como realidad virtual: la inmersión y la interactividad en la literatura y en los medios electrónicos*. Paidós.
- Sherman, W.R. & Craig, A.B. (2018). *Understanding virtual reality: Interface, application, and design*. Morgan Kaufmann.
- Siles-González, I. (2005). Internet, virtualidad y comunidad. *Revista de Ciencias Sociales*, 108, 55-69.
- Stanney, K. (2002). *Handbook of Virtual Environment: Design, Implementation, and Applications*. CRC Press.
- Sturman, D. J. & Zeltzer, D. (1994). A survey of glove-based input. *IEEE Computer graphics and Applications*, (1), 30-39. <https://doi.org/10.1109/38.250916>.
- Terzopoulos, D., Alaimo, A. & Nowak, S. (2001). Virtual Reality Conference Room. *Stevens Institute of Technology*, 1-23.
- Thompson, S. (2018). Re-Presenting Cultural Heritage with VR Panoramic Photography: Lessons Drawn from Media Art History. *International Panorama Council Journal*, 1, 1-8.
- Valderrama, M. (2015). Las anticuadas descripciones de las nuevas tecnologías digitales. *Persona y Sociedad*, 29(1), 11-35.
- Vinciguerra, R. (2015). Tom Kalinske Talks About His Time Overseeing Sega As Its CEO. *The Rev. Rob Times*.
- Weaver, J. (2014). Interlopers 3D: experiences designing a stereoscopic game. In Stereoscopic Displays and Applications XXV. *International Society for Optics and Photonics*, San Francisco. <https://doi.org/10.5446/32366>.
- Wolf, M. J. (2012). *Encyclopedia of video games: the culture, technology, and art of gaming*. ABC-CLIO.
- Yaszek, L. (2008). Adapting Print Science Fiction for Television. In J.P. Telotte, *The Essential Science Fiction Reader* (pp. 55-68). University Press of Kentucky.
- Zone, R. (2014). *Stereoscopic Cinema and the Origins of 3-D Film, 1838-1952*. University Press of Kentucky.

PABLO MARTÍN RAMALLAL

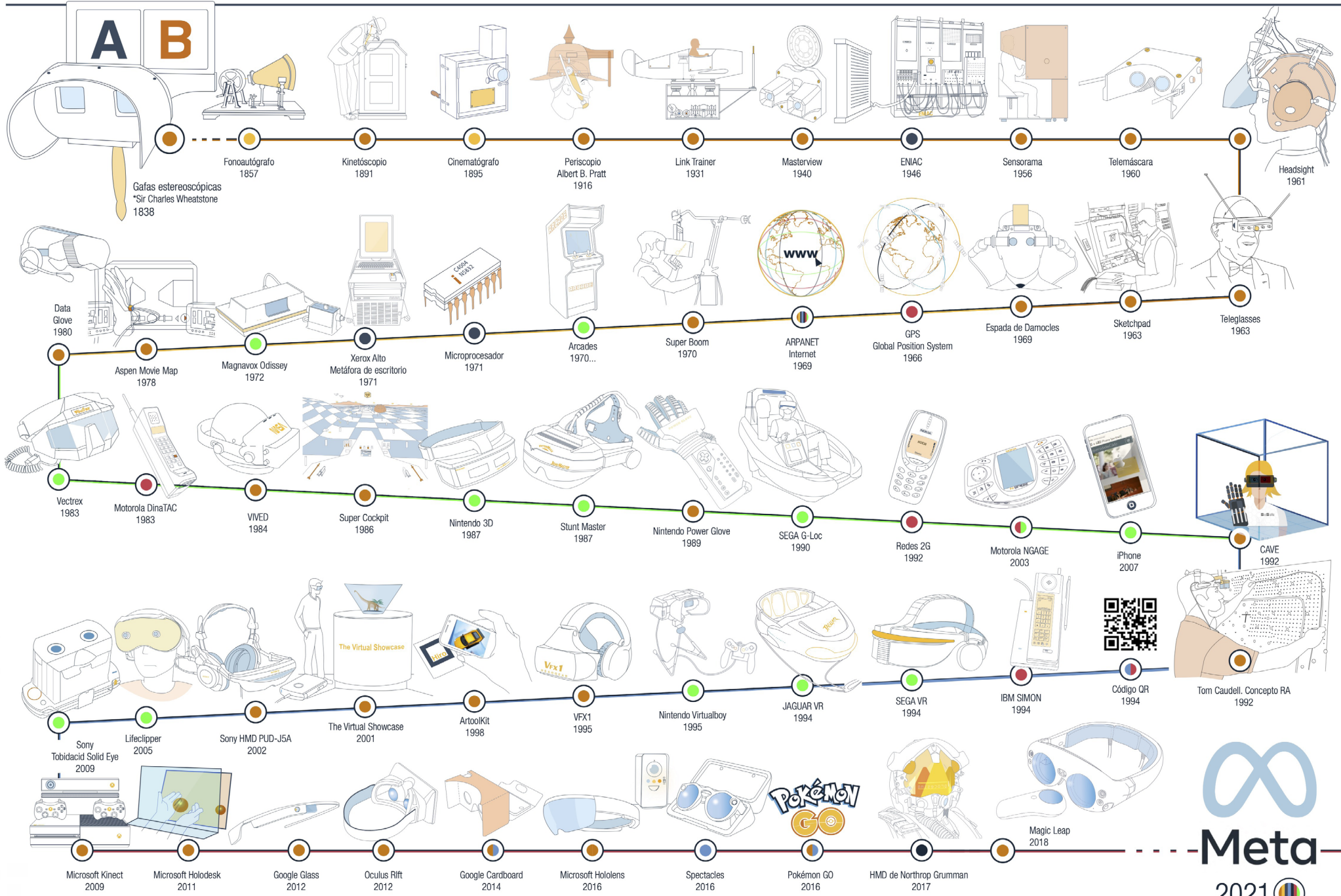
El Dr. Pablo Nicolás Martín Ramallal, acreditado como Profesor Contratado Doctor, cuenta con experiencia del ámbito de las Ciencias Sociales y de la Comunicación dentro de estudios superiores y universitarios desde el curso 2010/2011 hasta la actualidad. Desde el curso 2016/2017 hasta el día de hoy, Pablo Martín Ramallal es Personal Docente Investigador (PDI) mediante la figura de Profesor Responsable en el Centro Universitario San Isidoro (CUSI), adscrito a la Universidad Pablo de Olavide (Sevilla, España). El Centro Universitario San Isidoro posee la certificación Audit de la ANECA (Ministerio de Universidades. Certificado N°055/22). Es el único centro universitario privado de Andalucía que dispone de la acreditación, aplicable a todas sus enseñanzas oficiales. La obtención del SelloAudit de la ANECA certifica que el Sistema de Aseguramiento de la Calidad está plenamente implantado en el Centro y resulta eficaz en el desempeño. Se ocupa de diversas materias tanto en el Grado Oficial en Comunicación, como en el Grado Oficial en Comunicación Digital. Enseña las asignaturas de Diseño Gráfico y Tratamiento Digital de las Imágenes, Realidad Aumentada, y Diseño Web. También es profesor en el Diploma de Extensión Universitaria de Diseño que realiza el Centro Universitario San Isidoro en la asignatura de Tipografía. Martín Ramallal ha hecho de tutor de tesis bajo el reglamento de CEADE, ente que estuvo vinculado a la Universidad de Gales. En la actualidad, realiza lo propio dirigiendo trabajos finales de grado bajo el auspicio del Centro Universitario San Isidoro. En esta órbita, participa como miembro evaluador en diversos Tribunales Final de Grado desde 2017. Pablo Martín Ramallal cuenta con experiencia docente en la Escuela CEADE Leonardo, Centro Autorizado de Estudios Superiores en Diseño, desde el curso 2012/2013. Encuadrado dentro de las Enseñanzas Artísticas Superiores de Diseño (E.A.S.D.), equivalentes al Grado Superior, el solicitante ha desempeñado su cometido en las titulaciones de Diseño Gráfico, Diseño de Moda y Diseño de Interiores. En este sentido, realiza docencia en las asignaturas de Representación Vectorial, Tipografía I, Tipografía II, Tipografía III, y Proyecto Digital Integrado. Es tutor de primer curso en el Grado en Diseño Gráfico desde hace varios años. A esta trayectoria se ha de sumar su puesto como Profesor Responsable en el Máster Oficial de Enseñanzas Artísticas: Diseño y Comunicación Digital /Social Media Design ofertado en la Escuela CEADE Leonardo, Centro Autorizado de Estudios Superiores en Diseño. Tomó funciones docentes desde el curso 2013/2014 hasta 2018/2019 en las asignaturas de Cultura Visual, y Técnicas de Montaje y Postproducción Publicitaria. Desde 2019 publica artículos en revistas de impacto, de las cuales su mayoría están indexadas como Scopus y JCR. Ha escrito como autor o coautor varios capítulos de libro en editoriales de prestigio como Tirant lo Blanch, Dykinson o Fragua y ha participado en diversos congresos internacionales donde ha presentado múltiples comunicaciones de diversa índole. En su haber dispone de diversos proyectos de innovación docente, uno de los cuales contó con apoyo institucional desde la Junta de Andalucía. Hace de revisor en revistas nivel Scopus. Sus líneas de investigación son las Tecnologías de la Información y la Comunicación, la Educación, las Realidades Extendidas -Realidad Virtual, Realidad Aumentada y Virtualidad Aumentada-, la Publicidad y el Diseño Gráfico. A lo largo de los años Pablo Martín Ramallal ha cursado distintos cursos, asistido a jornadas, seminarios y participado en simposios, siempre relacionados con su área del conocimiento: la Educación, la Comunicación, la Publicidad, las TIC y las Realidades Expandidas (Realidad Virtual y Realidad Aumentada) entre otras.



- Paleoinmersión
- Nacimiento
- Presentación Social
- 1ª Oleada. Espectativas
- Conceptos y propuestas
- 2ª Oleada. La modernidad



DE LA PALEOINMERSIÓN AL METAVERSO



Diseño. Dr. Pablo Martín-Ramallal (2022)

