



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Dpto. de Escultura

Rescatar nuestro legado cultural: acciones y plataformas
para la preservación de artefactos y videojuegos
relacionados con el Fenómeno Arcade

Trabajo Fin de Máster

Máster Universitario en Artes Visuales y Multimedia

AUTOR/A: Bosque Carretero, David

Tutor/a: Cuesta Valera, María Salomé

CURSO ACADÉMICO: 2023/2024



*A Pepe Gil Boria,
gracias al trabajo de una vida tenemos hoy la
oportunidad de rescatar nuestro legado cultural.*

Resumen:

El presente Trabajo de Fin de Máster se centra en los artefactos relacionados con el fenómeno arcade a través del análisis de los videojuegos como parte del patrimonio cultural, de su consecuente potencial como objeto de estudio de las humanidades y del riesgo de desaparición al que están expuestos debido a la degradación que sufren sus soportes físicos. Para ello se realiza una investigación bibliográfica que justifica, mediante entidades de carácter gubernamental, académicas y sociales, su categoría como artefactos culturales así como los diferentes elementos que los ponen en riesgo. Así mismo se recopilan tanto diversas plataformas destinadas a su preservación como acciones que están llevando a cabo para salvaguardar este frágil patrimonio cultural. Como resultado de la investigación se proponen una serie de acciones al alcance de cualquier entidad, sea esta individual, colectiva, pública o privada, para favorecer la preservación de este legado cultural, así como una recopilación audiovisual, en forma de video ensayo documental, de como se han aplicado estas acciones durante toda esta investigación.

Palabras clave: Preservación, Videojuegos, Arcade, Restauración, Patrimonio cultural

Abstract:

This Master's Thesis focuses on the artifacts related to the arcade phenomenon through the analysis of videogames as part of the cultural heritage, their consequent potential as an object of study in the humanities and the risk of disappearance to which they are exposed due to the degradation suffered by their physical supports. For this purpose, bibliographic research is carried out that justifies, through governmental, academic and social entities, their category as cultural artifacts as well as the different elements that put them at risk. Likewise, various platforms aimed at its preservation are compiled, as well as actions that are being carried out to safeguard this fragile cultural heritage. As a result of the research, a series of actions are proposed within the reach of any entity, whether individual, collective, public or private, to promote the preservation of this cultural legacy, as well as an audiovisual compilation, in the form of a documentary video essay, of how these actions have been applied throughout this research.

Key Words: Preservation, Videogames, Arcade, Restoration, Cultural heritage



Resum:

El present Treball de Fi de Màster se centra en els artefactes relacionats amb el fenomen arcade a través de l'anàlisi dels videojocs com a part del patrimoni cultural, del seu conseqüent potencial com a objecte d'estudi de les humanitats i del risc de desaparició al qual estan exposats a causa de la degradació que pateixen els seus suports físics. Per a això es realitza una investigació bibliogràfica que justifica, mitjançant entitats de caràcter governamental, acadèmiques i socials, la seua categoria com a artefactes culturals així com els diferents elements que els posen en risc. Així mateix, es recopilen tant diverses plataformes destinades a la seua preservació com accions que estan duent a terme per a salvaguardar aquest fràgil patrimoni cultural. Com a resultat de la investigació es proposen una sèrie d'accions a l'abast de qualsevol entitat, siga aquesta individual, col·lectiva, pública o privada, per a afavorir la preservació d'aquest llegat cultural, així com una recopilació audiovisual, en forma de vídeo assaig documental, de com s'han aplicat aquestes accions durant tota aquesta investigació.

Paraules clau: Preservació, Videojocs, Arcade, Restauració, Patrimoni Cultural



1. Introducció	5
2. Aproximació al objecte de estudi	7
1.1 Definició, taxonomia y aclaració de términos	7
1.2 Los documentos analógicos como objetos históricos.....	14
1.3 Los videojuegos como patrimonio cultural	17
2. Conservación de videojuegos.....	28
2.1 La necesidad de la preservación	28
2.2 Soluciones: emulación, diálogo, plataformas por la preservación de los videojuegos y ecosistema de cooperación transdisciplinar.....	35
3. Acciones para la preservación en el contexto del arcade.....	43
3.1 Obtención de artefactos.....	44
3.2 Identificación preliminar	46
3.3 Restauración y reconstrucción: preservar la experiencia de juego.....	48
3.4 Copia, recreación y emulación: preservar el videojuego	52
3.5 Conservación, mantenimiento e investigación: plataformas para la preservación del videojuego.....	55
4. Conclusión.....	59
5. Anexos	61
6. Bibliografía.....	81
6.1 Documental	81
6.2 Webgrafía.....	86
6.3 Videojuegos y hardware	89
6.4 Legislación y patentes	91

1. Introducció

El tema central que guiarà toda la investigació es el siguiente: los videojuegos son manifestaciones artístico-culturales con el mismo valor patrimonial que el resto de las disciplinas artísticas y, por ende, deben tratarse como artefactos culturales susceptibles de ser preservados y categorizados como objeto de estudio de la totalidad de las ciencias humanísticas. Esta afirmación incluye a todas ellas: filosofía, ética, historia, arte, sociología... Como demostraremos a lo largo de esta investigación, los videojuegos participan del conocimiento humanístico y por lo tanto deben ser objeto de estudio de todas estas disciplinas. Sin embargo, no debemos llevarnos a engaño. Una afirmación tan extensa no tiene cabida dentro de los límites de este documento. Con las acotaciones establecidas no podemos pretender abarcar el incalculable tapiz de conexiones que tienen los videojuegos con las humanidades. Por ello, como un primer paso hacia un fin mayor, dotaremos a esta investigación de una óptica historicista, dejando para futuras líneas de investigación las múltiples conexiones con el resto de las disciplinas humanísticas y centrando nuestros esfuerzos en poner de manifiesto que los videojuegos son:

1. Manifestaciones culturales válidas por derecho propio al margen de su afán recaudatorio y su definición como elemento de ocio.
2. Herederos legítimos de toda manifestación artística anterior en el tiempo, siendo la suma de todas ellas y generando una identidad propia al sumar la interacción como lenguaje artístico inseparable de su concepción.
3. Elementos representativos de la sociedad siendo a la vez fruto de ella y elementos influenciadores de la misma.
4. Objeto de estudio de las humanidades por derecho propio al tratarse de manifestaciones artístico-culturales estrechamente ligadas a la sociedad.
5. Artefactos del patrimonio cultural en peligro dada la volatibilidad del soporte físico utilizado para su creación y por ello susceptibles de preservarse.

Por ello, tómesese esta investigación a modo de manifiesto donde defenderemos el valor de los videojuegos como objeto de estudio de las humanidades y la historia, así como la necesidad de preservarlos como patrimonio cultural por derecho propio.

Para ello, en primer lugar, nos aproximaremos al objeto de estudio a través de una definición generalista que nos permita entender que es el medio y nos ayude a diferenciar los videojuegos de otros tipos de juegos electrónicos. A continuación, recopilaremos brevemente su trayectoria histórica presentando una propuesta taxonómica que represente diferentes fases de la concepción tras el proceso de desarrollo de videojuegos, con la intención de generar la información necesaria para tener una noción general de la evolución del medio y que sirva de guía para los conocimientos expuestos a lo largo de los siguientes puntos de este documento.

El grueso de este documento es una investigación, a través de diversas fuentes bibliográficas, que justifican nuestras conclusiones sobre la importancia de los documentos analógicos para el contexto de las humanidades y así continuar reflexionando sobre la categoría de los videojuegos como patrimonio artístico-cultural. Esto los convierte en artefactos tremendamente relevantes para su estudio como parte inseparable de la sociedad y como objeto histórico determinante para analizar la historia contemporánea. De este modo, nos centraremos en los peligros a los que se exponen ante el paso del tiempo, la necesidad de preservación que ello conlleva, las diferentes problemáticas al respecto y las acciones por la preservación que demuestran los diferentes agentes necesarios para fomentar el acceso permanente a la información que contienen. Finalmente tomaremos las problemáticas mencionadas y contrastaremos tanto las diferentes soluciones que se pueden aportar, así como las que se están aplicando, para impedir la desaparición tanto de las obras en sí mismas y de los artefactos relacionados con su distribución, comercialización y desarrollo, como también de la experiencia de juego original.

A modo de conclusión, expondremos diferentes acciones para la preservación de los artefactos relacionados con el fenómeno arcade, que cualquier entidad puede realizar con unos limitados conocimientos sobre electrónica y restauración. Así mismo, como síntesis final de la investigación presentaremos, mediante un [ensayo audiovisual](#), una aproximación a la localización concreta donde se han realizado las acciones por la preservación propuestas a lo largo de toda la investigación.

2. Aproximación al objeto de estudio

1.1 Definición, taxonomía y aclaración de términos

Con el objetivo de poder establecer un análisis exhaustivo de los diferentes temas relacionados con la preservación y estudio de los videojuegos, es necesario establecer previamente una aproximación a los mismos para obtener unas nociones básicas sobre el objeto de estudio y, de este modo, comprender la fragilidad de un medio con tanta relevancia cultural a la vez que facilitamos su identificación en un contexto histórico determinado. Por ello, en primer lugar, es necesario establecer una definición que concrete qué podemos considerar un videojuego y, así mismo, mediante el análisis de su evolución a lo largo de las décadas, establecer una taxonomía que nos permita crear un contexto determinado definitorio del propio medio. Este último punto cobra especial relevancia para el acto de preservación ya que entender el proceso evolutivo de los videojuegos nos va a aportar el contexto necesario para, en primer lugar, poder entender la gran relevancia cultural que suponen tanto para la sociedad contemporánea como para las investigaciones relacionadas con esta y, en segundo lugar, el contexto tecnológico para comprender en que medios físicos se plasmaban los videojuegos y, por lo tanto, establecer cuales se encuentran en peligro y por ende cuales debemos focalizar como objetivo prioritario de la preservación.

Desde una óptica poco detallada y simplista que tienda a la generalización puede parecer que la definición de videojuego es fácil de establecer. Sin embargo, definir un término tan versátil como es videojuego debería ser una investigación extensa a través de una revisión bibliográfica exhaustiva donde consideremos la evolución del término, y sus cada vez más extensas repercusiones académicas, para terminar en un estado de la cuestión actual. Aún de este modo encontraríamos contrariedades y ejemplos que se escapan de la definición proporcionada. Por ello y dadas las acotaciones de esta investigación, dejaremos de lado una definición compleja para aportar una breve síntesis de carácter generalista que nos permita establecer una visión global sobre lo que podemos considerar un videojuego.

Observemos la escueta definición que aporta la Real Academia Española: “De video- y juego. 1. m. Juego electrónico que se visualiza en una pantalla. 2. m. Dispositivo electrónico que permite, mediante mandos apropiados, simular juegos en las pantallas de un televisor, una computadora u otro dispositivo electrónico.”

(Real Academia Española, s.f.). Como vemos, una definición tan sintética abarca un gran abanico de dispositivos que podrían ser considerados videojuegos y que en realidad no terminan de encajar cuando los sometemos a una mirada más especializada —como juegos de mesa con soporte de video, pinballs virtuales o elementos interactivos basados en el video—. Sin embargo, de ella podemos extraer dos conceptos definitorios del medio. Al margen del propio concepto de juego, podemos señalar algo determinante: su conexión con el término video. Esto hace referencia a los dispositivos visuales utilizados, indispensables y parte inseparable del medio ya que son el elemento determinante que permite la interacción visual con el usuario (Juul, 2004). Así mismo, también es determinante su relación con los dispositivos electrónicos, ya que son los que permiten la interacción humano-computadora, no solo a través de los movimientos reflejados en la pantalla, sino a través de decisiones, estrategias o habilidades subyacentes al concepto de juego (Zimmerman, 2004).

Por ello, la definición propuesta por Tejeiro y Pelegrina (2003) en *Los videojuegos: qué son y cómo nos afectan* nos parece mucho más completa:

Todo juego electrónico con objetivos esencialmente lúdicos, que se sirve de la tecnología informática y permite la interacción a tiempo real del jugador con la máquina, y en el que la acción se desarrolla fundamentalmente sobre un soporte visual (que puede ser la pantalla de una consola, de un ordenador personal, de un televisor, o cualquier otro soporte semejante). (Tejeiro y Pelegrina, 2003, p. 20)

En ella, además de recoger las características definitorias anteriores —objetivos lúdicos y soporte visual— podemos observar el elemento más determinante para entender que es un videojuego: la interacción a tiempo real. Sin embargo, esta definición más propia de una descripción técnica deja de lado el componente artístico e inmersivo propio del medio. Por ello, tal y como define Daniel Muriel (2018): “En general, si buscara identificar cuál era el elemento crucial en toda definición de videojuego, incluidas las más elementales, éste sería la idea de los videojuegos como experiencias diseñadas mediadas por algún tipo de tecnología digital.” (Muriel, 2018, pp. 355-356). Por lo tanto, todo videojuego debe fomentar una experiencia lúdica basada en reglas. A su vez, debe tener un elemento de video que, a través de un dispositivo de emisión de imágenes —desde una televisión doméstica hasta una pantalla integrada en unas gafas de realidad virtual— permita la comunicación visual con el usuario. También debe contar con

elementos o dispositivos electrónicos que permitan la interacción a tiempo real y que fomente experiencias diseñadas para cumplir con los objetivos lúdicos. En conclusión, la definición aportada por González (2014), reúne todas las condiciones anteriores: un videojuego es un programa informático que cuenta con al menos una salida visual —para permitir la interacción con el usuario— que tiene carácter participativo o interactivo —que reacciona ante la actividad del usuario— y que implementan, en mayor o menor medida, objetivos, reglas, retos y demás elementos que fomenten la motivación y la inmersión en el proceso de juego.

Dados los objetivos y la metodología de esta investigación es imprescindible analizar la trayectoria de los videojuegos desde una óptica historicista. De este modo podremos establecer conclusiones al respecto de su categoría como objeto de estudio de la investigación histórica y, lo que es de vital importancia, como patrimonio histórico-cultural susceptible de catalogarse, ser conservado y puesto en valor; en definitiva: de preservarse. Por ello, lejos de pretender ser un documento de referencia¹ que analice en profundidad la historia de los videojuegos, para los objetivos de esta investigación es completamente necesario establecer unas nociones básicas en cuanto a la evolución del medio y su desarrollo a lo largo de sus más de 50 años de historia. Pese a que este análisis podría conformar en sí mismo el eje central de este documento, dada la gran cantidad de información al respecto, nos vemos obligados a tratar este punto exclusivamente como una taxonomía generalista que refleje el concepto principal subyacente a la creación del medio. Dicho de otro modo, en función del periodo histórico, el desarrollo de videojuegos corresponde mayoritariamente a un objetivo conceptual concreto, fomentando ciertas pautas y tendencias en su desarrollo y su concepción final. A través de esta idea podemos diferenciar tres fases:

1. Fase de experimentación (décadas de 1948 a 1970) cuyo objetivo era mayoritariamente la innovación tecnológica, la experimentación y la comprobación de las capacidades de las nuevas computadoras.
2. Fase de recaudación y ocio (desde 1970 hasta finales de siglo) donde el objetivo principal se centraba mayoritariamente en el ocio y la recaudación

¹ Para ello recomendamos a Roberto Dillon (2011) por su trayectoria académica en la James Cook University, su labor como preservador y miembro cofundador del University Museum of Video and Computer Games de Singapur y por su actividad como desarrollador de videojuegos.

económica, sin dejar de lado la experimentación tecnológica y la implantación de nuevas tecnologías.

3. Fase cultural (desde aproximadamente principios de siglo hasta la actualidad) donde los videojuegos tomaron una mayor concepción artístico-cultural, sin dejar de lado las innovaciones tecnológicas y el afán recaudatorio, integrando elementos de las manifestaciones artísticas tradicionales como el cine y demás disciplinas artísticas más focalizadas al consumo de masas.

Este modelo resulta evidente cuando se analiza la evolución de la industria de los videojuegos y ha resultado una división compartida, en mayor o menor medida, por muchos especialistas en la materia (Dillon, 2011; Williams, 2017; Smith, 2020). Sin embargo, como en todo proceso evolutivo, los cambios no son bruscos y radicales, sino un proceso paulatino en el que todo nuevo conocimiento se cimienta sobre un conocimiento anterior. Por ello, con esta taxonomía no se pretende crear una división estanca donde al terminar una década cambia completamente el concepto de videojuego. Todo lo contrario, resulta ciertamente interesante ver casos de pioneros adelantándose a las tendencias de su época reclamando tempranamente un tratamiento que no llegaría de manera generalizada hasta años posteriores. En conclusión, esta clasificación debe tratarse de un elemento orientativo, una herramienta para analizar ciertas tendencias generalizadas con el objetivo de mostrar estructurado un proceso evolutivo de los videojuegos en la historia. Así mismo, no pretendemos introducirnos de lleno en los centenares de episodios e hitos dentro de cada una de las fases, sin embargo debemos resaltar la relación de cada una de ellas con la materia que nos atañe: la preservación de artefactos relacionados con el fenómeno arcade.

La Fase de experimentación es muy atractiva para un documento centrado en la preservación de los videojuegos. Dejando de lado precursores tempranos —como el *Cathode Ray Tube* patentado en 1948 por Thomas T. Goldsmith y Estle Ray Mann (Goldsmith y Mann, 1948), *Bertie The Brain* desarrollado en 1950 por Josef Kates (Stachniak y Campbell, 2009) o *Nimrod* creado en 1950 para la compañía *Ferranti* por John Makepeace y Raymond Stuart-Williams (Ferranti, 1951; Williams A., 2017)— son diversos los ejemplos que muestran tanto acciones efectivas para la preservación de esta primera fase de la industria, como producciones artísticas multimedia inspiradas en estos primeros computadores.

Ejemplo de ello es el trabajo de Martin Campbell-Kelly, historiador de la computación de la universidad de Warwick, para realizar una emulación completa del *Electronic Delay Storage Automatic Calculator* (EDSAC) que permite jugar a OXO —programa originalmente llamado *Noughts and Crosses* y desarrollado en 1952 por Alexander S. Douglas, fruto de su tesis doctoral sobre la interacción humano-computadora (Dillon, 2011)— y que, renombrando posteriormente el archivo de simulación como OXO (Hey y Pápay, 2014), sirvió de base para el proyecto de reconstrucción realizado por el National Museum of Computing (The National Museum of Computing, s.f.). También debemos destacar la obra de David Link (2012) —artista multimedia², restaurador digital e investigador versado en el trabajo de Strachey al respecto del computador *Ferranti Mark 1* y su programa destinado a jugar a las Damas desarrollado en 1951 (Link, 2012; Strachey, 1952)— y a Windell H. Oskay y Leonore M. Edman —miembros fundadores de *Evil Mad Science LLC*, empresa destinada a desarrollar programas de código abierto, kits de desarrollo de hardware y a la producción artística— quienes han llevado a cabo una recreación con tecnología moderna para reproducir *Tennis for two*³ (Oskay, 2008). Así mismo, el laboratorio de Brookhaven realizó una reproducción exacta y funcional para conmemorar el 50 aniversario de la invención de *Tennis for Two* (Greenberg, 2008) —a través del proyecto de Peter Takacs, técnico de la división de Instrumentación del laboratorio de Brookhaven, y su recopilación de esquemas y materiales originales— expuesta en exhibiciones como *eGame Revolution*, (The Strong Museum of Play, New York) o *Silicon City*, (Museum of the Moving Image, New York) como una pieza clave dentro de la historia de los videojuegos.

La segunda de las fases anteriormente mencionadas (Fase de recaudación y ocio), se encuentra plenamente relacionada con los objetivos de esta investigación puesto que, tras la creación en 1972 de *Pong* por Nolan Bushnell y su recién fundada compañía *Atari*, los videojuegos cambiarían completamente su concepción. Dejarían de ser un elemento para la experimentación electrónica y

² Entre sus obras más destacadas podemos señalar *Poetry Machines/ Machine Poetry* (2004) o *Love Letters* (2009) mostrada en *DOCUMENTA* (13) donde, basándose en el código fuente de Strachey de 1951, expone cartas de amor generadas por la computadora Ferranti Mark 1.

³ Juego creado en 1958 por William Higinbotham para el entretenimiento de los visitantes del laboratorio nacional de Brookhaven, entidad dependiente del Departamento de Energía de Estados Unidos (Anderson, 1982).

computacional para convertirse en un elemento de ocio lucrativo, surgiendo consecuentemente el fenómeno arcade. Cuando utilizamos este término, nos referimos a todo aquello relacionado con la distribución de videojuegos para su explotación en superficies comerciales de todo tipo: bares, salones recreativos, galerías comerciales, etc. (Ashcraft y Snow, 2008). Sin embargo, el término arcade suele utilizarse indiscriminadamente para referirse a varios conceptos. Por ello debemos diferenciar entre los términos para los que usualmente se utiliza esta palabra como genérico:

- Género arcade: utilizado para categorizar los videojuegos que son directamente procedentes o se inspiran en las mecánicas de juego típicas de los videojuegos relacionados con el Fenómeno Arcade.
- Máquina arcade: dispositivos diversos que se han concebido para su explotación comercial en superficies abiertas al público previo pago, normalmente, en forma de inserción de una moneda. Permiten la reproducción de videojuegos y la experiencia de juego.
- Salón arcade: lugares físicos donde su principal actividad comercial consiste en exponer Máquinas Arcade para su explotación comercial. Llamados también, al menos en el contexto de España, salones recreativos.

Resumiendo brevemente, el fenómeno arcade se originó a principios de la década de 1970 creciendo rápidamente y globalizándose hasta la denominada crisis de 1983-1985, cuando a causa de las presiones sociales, las legislaciones gubernamentales y la masificación del mercado, los videojuegos sufrieron un decrecimiento de su actividad comercial y recaudación económica (Donovan, 2010; Tejeiro y Pelegrina, 2003). A este periodo previo a la crisis se le conoce entre los investigadores como La era dorada del videojuego Arcade (Dillon, 2011). Tras la irrupción de desarrolladoras Japonesas —como Nintendo, Sega, Capcom, SNK o Taito, por citar los ejemplos más reconocidos de este periodo— la estandarización del sistema de conexión JAMMA —el cual definiremos posteriormente durante el capítulo 3— la abrupta mejora de las capacidades tecnológicas —con la consecuente aparición de nuevos juegos, mecánicas y mejoras gráficas— y la aparición de computadoras domésticas, el medio volvió a recuperar su crecimiento económico (Donovan, 2010; Dillon, 2011; Tejeiro y Pelegrina, 2003) convirtiéndose en un elemento de ocio extendido globalmente durante la década de 1990. Esta es conocida por los investigadores como la Nueva Era del videojuego Arcade (Dillon, 2011). Tras la consolidación del

mercado doméstico gracias a la aparición de videoconsolas que igualaban en características técnicas a las máquinas Arcade (Dillon, 2011) su actividad se redujo drásticamente hasta prácticamente desaparecer salvo en Japón y en grandes galerías recreativas (Ashcraft y Snow, 2008).

Sobre la tercera fase poco debemos adelantar ya que, como veremos en detalle a lo largo del capítulo destinado a los videojuegos como patrimonio cultural, es durante este periodo cuando, debido a la rápida evolución de la electrónica, los videojuegos cada vez disponían de más herramientas para, paulatinamente, nutrirse de las disciplinas artísticas previas a su concepción y consolidarse como un elemento de ocio capaz de igualarse con el cine o la literatura. Gracias a ello, obtendrían el reconocimiento como patrimonio cultural que, como veremos, actualmente va extendiéndose en la sociedad y en las instituciones gubernamentales.

Al margen de su objetivo conceptual, también debemos tener en consideración las capacidades tecnológicas disponibles en el momento de creación de una obra determinada, ya que son una parte inseparable del proceso de desarrollo de videojuegos y determinante a la hora de considerar las posibilidades y límites de su concepción final. Pese a que son muchos los elementos tecnológicos que determinan el proceso de creación de un videojuego —tales como el lenguaje de programación o el motor de juego utilizado— uno de los elementos más generalizados para determinar la evolución del medio es la potencia del procesador del dispositivo de reproducción de un determinado videojuego (Guttenbrunner y Becker, 2010). Dicho de otro modo, se tiende a considerar que a mayor capacidad de procesador más moderno es un juego y mejores especificaciones tiene. Sin embargo, esta división generalista centrada en diferenciar generaciones de hardware en función del número de bits del procesador —utilizada para esquematizar por generaciones la evolución del mercado doméstico— no resulta extremadamente útil para los objetivos de la investigación ya que no existe una relación directa entre la potencia del procesador con el estado de preservación de los artefactos. Pese a que este elemento influye directamente en cualidades como la duración, la potencia gráfica o las mecánicas implementadas, para una visión basada en la preservación de los videojuegos resulta de vital importancia, como veremos a lo largo de esta investigación, focalizar la atención en un elemento tremendamente determinante: el soporte físico en el que se distribuían los videojuegos.

1.2 Los documentos analógicos como objetos históricos

Esta investigación pretende ser fruto de la unión entre conocimiento teórico y aplicación práctica, obteniendo así un carácter transdisciplinar que aúne conocimientos de diferentes disciplinas y fuentes documentales provenientes tanto de instituciones académicas como de experiencias de individuos fuera de estas entidades. Por este motivo, uno de los objetivos durante esta investigación es defender la necesidad de considerar ciertos documentos multimedia —en especial algunos medios analógicos considerados obsoletos pero con una gran carga de información— como objetos de estudio susceptibles de preservarse, ya que, independientemente de su procedencia, recogen gran carga de información cultural. Esta necesidad se pone de manifiesto cuando el documento se encuentra en un soporte físico de carácter analógico que, por un lado, es dependiente de estrategias de preservación para asegurar el permanente acceso a la información que contiene y, por otro lado, hace depender al investigador de una base conocimientos tecnológicos para poder reproducirlos y analizarlos correctamente. Sin embargo, ¿Qué entendemos por documento histórico de carácter analógico?

Los documentos son, por su propia definición, plasmaciones de información grabadas en diversos tipos de soportes (López, 1997). En cuanto a sus características, dejando al margen tipologías basadas en el contenido del documento, el nivel de difusión o su naturaleza, nos centraremos al respecto de su soporte físico, característica más relevante para esta investigación ya que es el elemento que mayormente se ve afectado por la degradación. José López Yepes (1997) —doctor biblioteconomía y documentación por la universidad Complutense de Madrid— los divide en: “1. Gráfico: Libro, revista, etc. 2. Iconográfico: Fotografía, pintura, etc. 3. Fónico: Disco, cinta magnetofónica, etc. 4. Audiovisual: Película, video, etc. 5. Plástico: Objetos. 6. Electrónico: cinta de video. 7. Digital: Diskette, disco óptico digital, etc.” (López, 1997), además de presentar una división al respecto del modo tecnológico de representación del mensaje: “1. Documento analógico: video. 2. Documento electrónico: video. 3. Documento digital: CD-ROM” (López, 1997). Por otro lado, Lluís Codina (1996), director del Observatorio de Cibermedios y profesor del departamento de comunicación de la Universitat Pompeu Fabra, define que la diferencia entre documento analógico y digital reside en que los medios analógicos representan la información mediante una relación física al contrario que los medios digitales, los cuales utilizan cifras para representar la información (Codina, 1996). Un contraste

entre àtomos y bits, entre analògic y digital, entre lo físic y lo virtual. Sin embargo, el doctor Ray Edmondson (2004) —eminencia y pionero dentro de la preservación audiovisual y colaborador de la UNESCO en el programa *Memoria del Mundo*— propone una división mucho más concreta y detallada donde especifica los diferentes formatos desarrollados a lo largo de los siglos XIX y XX, los tipos de documentos asociados a los mismos, su categoría como analògic o digital y el estado en el que se encuentran cada uno de los diferentes formatos al respecto de su obsolescencia (Edmondson, 2004). Esta clasificación, al tratarse de la más completa, pormenorizada y cercana al concepto de preservación cultural, es la más determinante para nuestros objetivos.

A través de las taxonomías aportadas por estos tres autores podemos desarrollar un modelo que se ajusta a necesidades de esta investigación. En definitiva, debemos diferenciar tres elementos: el soporte físico —siendo este el método físico u objeto utilizado para reproducir la información almacenada en él— el formato del soporte físico —los diferentes ingenios tecnológicos utilizados para reproducir la información— y el modo tecnológico de representación del mensaje —la forma en la que el mensaje es representado— pudiendo ser este último por un lado analògic —aquello grabado de forma física en su soporte— o digital donde la información se graba a través de bytes de información. Por lo tanto, según esta diferenciación de conceptos, podemos concluir que un documento histórico de carácter analògic es aquel que cumple con ciertas premisas. En primer lugar, contiene información valiosa para el investigador debido a su alto valor como continente de información cultural y, en segundo lugar, la información se encuentra grabada de forma analògic, existiendo una dependencia entre el formato del soporte físico y el modo de representación del mensaje, siendo imposible reproducir la información sin conocimientos sobre la correcta utilización del formato del soporte físico o sin que este se encuentre en correcto estado de funcionamiento.

Algunos de estos, como en el caso de la fotografía analògic o los medios fílmicos, son considerados de forma indiscutible como objetos de estudio de la historia, sobre todo dada su categoría como medio de plasmación de realidades pasadas y como material para analizar las sociedades que se ven reflejadas. A su vez, desde el cambio de sujeto histórico fomentado por la escuela de los Annales a principios del siglo XX, son diversas las ramas de la historiografía que se alejan de la tradición metòdica convencional donde el estudio de los sucesos y

personajes históricos marcaban el rumbo de la investigación histórica. Potenciado por la corriente ideada en la década de 1970, la *Nouvelle Histoire*, este cambio de la perspectiva historiográfica se vería aumentado, dándose diferentes ramificaciones que se aproximaban a un tipo de estudio social donde los sujetos históricos pasaron a ser aquellos actores desconocidos de la sociedad que la historiografía metódica convencional había silenciado durante siglos. De este modo se potenciaron y surgieron nuevas corrientes⁴ que tomaban la vida cotidiana y a sus actores anónimos como principales sujetos de análisis para así poder contemplar las sociedades desde una perspectiva nueva y diferente, surgiendo en el proceso investigaciones más cercanas a la realidad y a la cotidianidad —como estudios sobre la alimentación, la moda, las festividades o el ocio, esta última de gran relevancia para la presente investigación—. Es gracias a esta nueva forma de pensar la historia por la que el documento social —o documento “casero” o doméstico si se prefieren términos más extendidos en el ideario colectivo— se dota de una gran relevancia cultural y de extrema importancia para la investigación, transformándose en documentos históricos por derecho propio. Así mismo, este tipo de documentos son parte constituyente de la gran cantidad de manifestaciones culturales —en especial aquellas relacionadas con los nuevos medios como el arte multimedia o el documento social— que conforman el recuerdo que tiene la sociedad sobre sí misma, como esta se percibe a lo largo del tiempo y los elementos identitarios que la conforman; en definitiva: son elementos determinantes para la Memoria Social (Rinehart y Ippolito, 2014).

En este contexto entendemos tanto la gran importancia de los documentos de carácter analógico como la imperante necesidad de preservarlos, así como la problemática de la escasez de conocimientos para su reproducción que sufren las instituciones encargadas de formar a los nuevos investigadores históricos. Si tal y como proponen estas corrientes historiográficas, y el campo de estudio de la memoria social, es necesario ampliar el sujeto de estudio de la historia hacia la vida cotidiana, podemos concluir que los documentos de uso doméstico son una gran fuente de información al respecto. Por ello, de igual modo que en las formaciones regladas en historia se prepara a los futuros historiadores en el uso

⁴ Debemos destacar entre ellas la *History from below* de corriente Marxista donde la historia se enfoca desde la gente común en lugar de los líderes políticos y económicos; la escuela alemana de la *Alltagsgeschichte* (historia de la vida cotidiana) o el propio concepto de intrahistoria acuñado por Miguel de Unamuno para referirse a la vida tradicional en oposición a la historia oficial.



y tratamiento de documentos históricos convencionales, no tiene sentido que desconozcan el correcto uso de medios analógicos como puede ser el celuloide o el revelado fotográfico. Carece de sentido que un nuevo investigador nacido en la era digital no sea capaz de reconocer y reproducir medios de captación de información previos a esta como, por ejemplo, un formato tan relativamente reciente como es un VHS o una cinta de audio en formato caset compacto.

De nuevo, nos enfrentamos a un tema demasiado amplio para las acotaciones de esta investigación. Sobre los múltiples formatos, sus formas de reproducción y las herramientas adecuadas para formar a los nuevos investigadores sobre su tratamiento, debemos alejarnos puesto que se trata de una futura —más bien paralela y en actual desarrollo— línea de investigación que podría dar respuesta a una guía docente orientada a conformar una asignatura destinada a la formación superior en historia contemporánea. Sin embargo, este es el espíritu y la corriente metodológica que guía a la presente investigación y por ello es necesario focalizar nuestra atención en un área mucho más concreta. Una manifestación artístico-cultural, no exenta de controversia y opiniones enfrentadas, que se ha consolidado como uno de los elementos culturales más influyentes en la sociedad contemporánea. Un medio digital que, al igual que los medios analógicos, muestra la misma relación de dependencia con su soporte físico. Un candidato ideal para aproximar la praxis histórica con el conocimiento tecnológico. Nos referimos, por supuesto, a los videojuegos.

1.3 Los videojuegos como patrimonio cultural

Comencemos por una afirmación rotunda y extremadamente relevante. Toda manifestación cultural es fruto de un contexto histórico-social determinado y, por ello, es un elemento altamente rico en información sobre la sociedad que lo crea, el contexto que rodea a la misma y, si elevamos el nivel de análisis lo suficiente, cómo influye a la sociedad. Por lo tanto, si toda manifestación cultural tiene, por su propia definición, una gran carga de información social, estas son por derecho propio objeto de estudio de las humanidades, que no decir de la historia. Sin embargo ¿Podemos considerar a los videojuegos como patrimonio cultural por sí mismos? Actualmente, la respuesta es mucho más rotunda y unánime que hace 20 años y viene avalada desde la opinión general, profesionales del sector, entidades académicas e instituciones gubernamentales. Por ello, para responder a esta pregunta, nos centraremos en estas opiniones ya que la nuestra se

encuentra obviamente condicionada por los objetivos de este manifiesto. Comencemos por las diversas actitudes que tienen diferentes organismos gubernamentales al respecto de los videojuegos como patrimonio cultural.

En primer lugar, tal y como se explica en la web de la Biblioteca Nacional de España (BNE) en su catálogo se conservan videojuegos publicados desde 1983 hasta la actualidad (Biblioteca Nacional de España [BNE], s.f). De acuerdo con lo establecido en el *Decreto de 23 de diciembre de 1957 por el que se aprueba el Reglamento del servicio de Depósito Legal* (vigente hasta 2011) el cual, pese a que no recogía el término videojuego, si que se hacía mención a: “Las impresiones o grabaciones sonoras realizadas por cualquiera de los procedimientos o sistemas empleados en la actualidad o en el futuro” (Decreto de 23 de diciembre, 20 de enero, 1958, p. 104), permitiendo que se recogieran en sus instalaciones, en mayor o menor medida. Posteriormente —con la entrada en vigor de la *Ley 23/2011, de 29 de julio de 2011 de depósito legal*— quedó recogida la obligatoriedad para los editores de depositar: “[...] m) Publicaciones electrónicas en cualquier soporte tangible, que el estado de la técnica permita en cada momento. n) Videojuegos, que incluirán todos los contenidos digitales, excluyendo los objetos tridimensionales.” (Ley 23/2011 de 29 de julio, 30 de julio, 2011 p. 8). Sin embargo, tras su reciente modificación en 2022 —a través de la *Ley 8/2022, de 4 de mayo de 2022, por la que se modifica la Ley 23/2011, de 29 de julio, de depósito legal*— se concretaba que: “Situación particular representan los videojuegos que, si bien se entendían comprendidos entre los documentos audiovisuales, no estaban ingresando en las cantidades que el mercado de estos productos representa, por lo que se considera necesaria su identificación individualizada y mención expresa.” (Ley 8/2022 de 4 de mayo, 5 de mayo, 2022, p.5); además de: “4. La Biblioteca Nacional de España es centro de conservación de, al menos: [...], k) Un ejemplar de los videojuegos” (Ley 8/2022 de 4 de mayo, 5 de mayo, 2022, p. 6-7). Estas legislaciones han permitido que la BNE tenga más de mil ejemplares catalogados (BNE, s.f). Sin embargo, estas normativas no contemplan que la preservación de las obras tenga carácter retroactivo, por lo tanto esta entidad no tiene la obligación de preservar las publicaciones previas a la entrada en vigor de las nuevas normativas.

En segundo lugar, en cuanto a la legislación a nivel estatal, el miércoles 25 de marzo de 2009 el Grupo Parlamentario Socialista llevó al orden del día de la

Comisión de Cultura del Congreso de los Diputados, una proposición no de ley (Número de expediente 161/774) relativa a la promoción y el respaldo a la industria cultural del videojuego (Proposición No de Ley 161/774, de 25 de marzo, 2009, p.1). Tras la exposición de los participantes en la propuesta y sus enmiendas, la Comisión de Cultura estableció que: “[...] el videojuego constituye un ámbito fundamental de la creación y la industria cultural de España. En consecuencia, insta al Gobierno a reconocer a sus creadores y emprendedores como protagonistas de nuestra cultura.” (Proposición No de Ley 161/774, de 25 de marzo, 2009, p.21). A través de esta iniciativa parlamentaria se instó al gobierno a tener a los videojuegos como una industria cultural prioritaria fomentado posteriores legislaciones específicas para fomentar su crecimiento a nivel estatal (Orden CUD/1042/2023 de 18 de septiembre, 21 de septiembre, 2023). Sin embargo, hasta la fecha no se tiene constancia de acciones políticas estatales en cuanto a su preservación, salvo las mencionadas con anterioridad al respecto de la obligatoriedad de los desarrolladores de enviar una copia para el catálogo de la BNE. Hasta el momento, tal y como veremos a lo largo de esta investigación, esta labor ha sido realizada mayormente por coleccionistas privados, asociaciones y colectivos unidos por la preservación de este material cultural (Copmans y Martínez, 2022).

En último lugar pero el de mayor relevancia, recientes actuaciones del Consejo de la Unión Europea⁵ (CUE) —en concreto la Secretaria General del Consejo a través de *Council conclusions on enhancing the cultural and creative dimension of the European video games sector* (15901/23) en su reunión del 24 de noviembre de 2023— han invitado a los estados miembros de la Unión a:

Consider supporting, in cooperation with the video games sector, initiatives aimed at the preservation of European video games as a cultural asset and synergies within the cultural and creative sectors (CCSs) to enhance the European cultural dimension of video games, i.e. Reusing cultural heritage data in the creative process, and taking into account existing projects and cooperations with other cultural institutions. (Consejo de la Unión Europea [CUE], 2023, p. 4).

⁵ Órgano decisorio fundamental de la Unión Europea, conformado por los 27 ministros de los Estados miembros que representan respectivamente a sus Gobiernos nacionales elegidos por los ciudadanos, que adopta casos legislativos y coordina las políticas para alcanzar los objetivos propuestos por el Consejo Europeo (Consejo de la Unión Europea, 2022).

En efecto, a través de estas consideraciones no solo han declarado a los videojuegos como transmisores y creadores de cultura, sino que, a su vez, han resaltado la importancia de su preservación e instado a los diferentes gobiernos a generar políticas y favorecer mecanismos, investigaciones y actuaciones que fomenten la preservación de aquellos materiales que se encuentren en peligro de desaparecer (CUE, 2023). Estas declaraciones son de vital importancia y dotan a esta investigación de un contexto de gran actualidad, a la vez que reafirman la necesidad de propuestas para su preservación, uno de los puntos centrales de este manifiesto.

En cuanto a la investigación académica, debemos señalar un dato de tremenda relevancia que refuerza la importancia de los videojuegos para la investigación. Actualmente, según la Base de datos de Tesis Doctorales de España (TESEO), contamos con 148 tesis doctorales publicadas en cuyo título aparece la palabra videojuegos (TESEO, 2024) hecho que demuestra el potencial de los videojuegos como objeto de estudio. Asimismo, tal y como afirman Daniel Muriel (2018) —doctor en sociología y profesor en la Universidad de Bilbao especialista en analizar los videojuegos desde de la sociología y sus relaciones con la sociedad contemporánea— y Garry Crawford (2018) —profesor de la University of Salford y sociólogo versado en la cultura, las audiencias y las tecnologías digitales multimedia— al respecto de las dimensiones culturales de la industria del videojuego:

So why and how do video games and their culture allow us to understand wider social issues? Primarily, the decision to study video games in order to understand contemporary society and the transformations that define it is based on four key assumptions: 1. Video games are an undoubtedly contemporary reality; 2. Video games embody some of the most important aspects of contemporary society; 3. Video games are established cultural products; 4. There is a growing and consolidating video game culture. (Muriel y Crawford, 2018, p. 3)

En efecto Muriel y Crawford focalizan en estas cuatro claves como los videojuegos, al tratarse de una realidad contemporánea fruto inequívoco de la revolución tecnológica del siglo XX, engloban muchos aspectos de la sociedad contemporánea, estableciéndose en el proceso como productos culturales que, a su vez, fomentan la consolidación de una cultura de los videojuegos. (Muriel y Crawford, 2018). A través de esta conclusión, a lo largo de su investigación definen los elementos que han transformado a los videojuegos en un producto cultural de

masas consumido por gran parte de la sociedad, consolidando una cultura del videojuego que debe estudiarse desde la óptica de la sociología (Muriel y Crawford, 2018). Pese a que este modelo cultural, en sus primeras fases, se encontraba limitado socialmente por el contexto cultural de los usuarios —sobre todo por condicionantes como el nivel socioeconómico, el rango de edad o el acceso a tecnologías específicas, entre otros— experimentaría un cambio radical con el cambio de milenio.

El concepto revolución casual —acuñado por Jesper Juul en su investigación *A casual revolution: reinventing Video Games and their players* (2010)— define el proceso que experimentaron los videojuegos durante la primera década del nuevo milenio. Con la aparición de dispositivos no dedicados exclusivamente a videojuegos pero que incluían a estos dentro de sus funciones —como el dispositivo *N-Gage* de Nokia presentado en 2003— y la aparición de nuevas videoconsolas centradas en la jugabilidad intergeneracional —como la videoconsola portátil *Nintendo DS* (2004) o la consola doméstica *Nintendo Wii* (2006)— los videojuegos experimentaron un cambio significativo. Comenzaron a aparecer títulos en los que ya no era necesario dedicarle gran cantidad de tiempo en saber jugar o que fomentaban grados de inmersión elevados, aproximándose a nuevos jugadores y reconectando con antiguos usuarios (Juul, 2010). Paulatinamente dejaron de ser un elemento de ocio focalizado en un consumidor determinado para abrirse, a través de mecánicas sencillas y objetivos lúdicos para todos los públicos, a toda la sociedad. Esta revolución favoreció la dimensión social de los videojuegos, extendiendo su uso como un producto cultural de masas, consolidando a nuevas y anteriores generaciones de jugadores y expandiendo la cultura del videojuego a niveles sociales nunca vistos (Muriel y Crawford, 2018).

Dadas estas dimensiones sociales, culturales y gubernamentales podemos concluir que efectivamente los videojuegos son cultura, generan cultura y suponen de un gran impacto social que los consolida como parte del patrimonio cultural de la humanidad. Sin embargo ¿Podemos también afirmar que estamos ante manifestaciones artísticas? A nuestro parecer la respuesta es rotunda: los videojuegos son arte por derecho propio.

El debate que se cuestiona esta pregunta se remonta hasta prácticamente el origen de los primeros videojuegos y tiene unas dimensiones que abarcan

múltiples formatos. Desde investigaciones con carácter académico, pasando por ponencias y charlas, hasta enfrentamientos entre críticos y periodistas en diferentes medios de comunicación. Como es lógico, por la gran cantidad de contenidos a este respecto, este debate se aleja del tema central de esta investigación. Además, como hemos visto, los videojuegos han sido declarados oficialmente patrimonio cultural por diversos gobiernos y entidades públicas, lo que les otorga la necesidad de ser un bien patrimonial necesariamente candidato a su preservación. Por lo tanto no debemos pretender dar solución al debate y, sin embargo, no debemos dejar escapar la ocasión de justificar su categoría como patrimonio artístico ya que no son pocas las opiniones detractoras de esta idea.

Un ejemplo de esto lo encontramos en las múltiples declaraciones que Roger Ebert —crítico de cine del *Chicago Sun Times* y ganador de un premio Pulitzer por su trayectoria profesional— realizó a lo largo de su trabajo periodístico. Como uno de los principales defensores, dentro de la crítica artística, que defendía que los videojuegos no podían ser considerados arte, expresó: “No one in or out of the field has ever been able to cite a game worthy of comparison with the great poets, filmmakers, novelists and poets.” (Ebert, 2010). Con su muerte en 2013, murió uno de los principales detractores de esta idea. Quizás si hubiera tenido el tiempo, así como la apertura de mente, para jugar a títulos donde la carga narrativa, el delite visual, la composición artística y el lenguaje cinematográfico —como *Red Dead Redemption 2* (2018) o *Death Stranding* (2019)— son elementos determinantes para la experiencia de juego, hubiera mostrado una opinión distinta o como mínimo menos vehemente.

En contraposición, Paola Antonelli —Comisaria principal del departamento de Arquitectura y Diseño del Museo de Arte Moderno de Nueva York (MoMA) y directora de Investigación y Desarrollo de este— considera que los videojuegos no solo son arte sino también diseño interactivo, siendo este el punto de vista desde el que se enfoca su integración como parte de la colección del MoMA (Antonelli, 2013), divulgándolos mediante la exposición *Never Alone: Video Games and other Interactive Design* y mostrándolos como parte de la historia del diseño (Antonelli, 2012). Esta discreta aproximación de los videojuegos al mundo del arte y su ingreso en una entidad como el MoMa, debería ser argumento más que suficiente para justificar su preservación y su dimensión como inspiración artística. En efecto, fruto de ella podemos encontrar diferentes tendencias expositivas. A modo de breve ejemplo podemos señalar aquellas de carácter

divulgativo —como la realizada por la *Fundación Canal de Madrid* con su exposición *Game On, la historia del videojuego 1972-2020* (2019) o los diferentes museos específicos de videojuegos— propuestas relacionadas con el arte contemporáneo y los nuevos medios —como la realizada por el grupo de investigación *Massiva* a través de *Game[in]g Problems* (2022) o la exposición del artista multimedia Moisés Mañas en *Entertainment Structures* (2017)— así como hibridaciones entre ambas —como la realizada por el *Espacio Fundación Telefónica* con el título *Videojuegos, los dos lados de la pantalla* (2019)— (Jordà y Cuéllar, 2022).

Dejando el debate mediático y su categoría como artefactos susceptibles de exponerse en exhibiciones museísticas, podemos observar la conexión entre arte y videojuegos en los diferentes elementos que lo conforman y en las diferentes disciplinas aplicadas al mismo (Morla y Vaz, 2023). Dicho de otro modo, no podemos pretender encontrar un lenguaje cinematográfico en un juego donde no existen cinemáticas de igual modo que no podemos encontrar imagen en movimiento en un texto escrito en papel. En función del videojuego que analicemos nos encontraremos características artísticas diferentes determinadas, por la tecnología disponible en el momento de su creación y la intencionalidad de sus desarrolladores. Cada videojuego es una obra diferente pero en todos ellos, en mayor o menor medida, podemos encontrar elementos desarrollados por disciplinas artísticas independientes del medio pero integradas en el mismo.

Esto es ocasionado, en gran medida, a la propia evolución del medio. Los videojuegos han evolucionado artísticamente condicionados por las limitaciones tecnológicas, tomando elementos de todas las disciplinas artísticas que pudieran integrar y sumándoles el elemento que los hace únicos: la interacción con el usuario. Con esto no pretendemos afirmar que el elemento interactivo sea algo exclusivo de los videojuegos ya que son comunes las propuestas desde disciplinas artísticas que no tienen la interacción como elemento propio y experimentan con su integración como elemento determinante —como *Kinoautomat* (1967), considerada la primera obra de cine interactivo (Hales, 2005)— sino que es parte indispensable de su lenguaje artístico propio.

Uno de los elementos donde mayormente se aprecia la relación de los videojuegos con otras disciplinas artísticas es en la narrativa (Morla y Vaz, 2023). En principio, los primeros videojuegos no desarrollaron grandes elementos narrativos más allá

de explicaciones sencillas sobre cómo jugar o pequeños textos —integrados en el propio videojuego o en folletos y manuales destinados a distribuirse junto con su copia física— que daban un cierto contexto sobre lo que el jugador estaba a punto de experimentar, sobre el mundo que se disponía a explorar o sobre la historia previa al inicio del juego⁶. Sin embargo, conforme las capacidades técnicas evolucionaron las posibilidades narrativas avanzarían a la par, generando nuevos géneros que explotaban estas capacidades y ampliando las posibilidades que ofrecían los videojuegos en su conjunto⁷. Asimismo, al sumarle el elemento interactivo los videojuegos desarrollaron nuevos modelos narrativos basados en la interacción —a destacar entre otros, la propuesta de narrativa ramificada que se aprecia en títulos como *Detroit become human* (2018), o modelos de múltiples finales en función de las decisiones previas del jugador como en la saga *Mass Effect* (2007)— centrando el atractivo principal del juego en la innovación narrativa y en las posibilidades que ofrece al jugador. En definitiva, tal y como exponen Vaz y Morla:

Lo interesante del asunto es que, de hecho, existen formas narrativas surgidas junto a los videojuegos y que no pueden desarrollarse fuera de ellos. Eso es lo que hace de los videojuegos un arte propio, una potencialidad creativa dispuesta a ser explotada para crear obras que no podrían existir en ningún otro medio, de la misma manera que no podemos esperar encontrar música en un cómic o pinturas en una novela (Morla y Vaz, 2023, pp. 68-69).

Si las nuevas formas de narrativa interactiva no son justificación suficiente para considerar a los videojuegos como un arte con lenguaje artístico propio debemos prestar atención en como se integran otras disciplinas en el medio. El lenguaje sonoro es algo que acompaña a los videojuegos desde su origen tanto a pequeña escala —con pequeños sonidos que marcan la interacción del jugador y diferentes elementos sonoros para potenciar el atractivo del juego— como a una escala magnificente propia del arte cinematográfico —grandes bandas sonoras

⁶ Un ejemplo podemos observarlo en *The legend of Zelda* (1986): “Many years ago prince darkness "Gannon" stole one of the triforce with power. princess zelda had one of the triforce with wisdom. she divided it into 8 units to hide it from "Gannon" before she was captured. go find the "8" units "link" to save her. (Nintendo, 1986).

⁷ Por ejemplo uno de los géneros de videojuegos que más tempranamente se originó fueron las aventuras conversacionales, donde la carga visual era nula y el videojuego solo consistía en un texto interactivo —como *Colossal Cave Adventure* (Crowther y Woods, 1977)—. O adaptaciones inspiradas en obras literarias donde se añadía el elemento interactivo y visual, como *La abadía del crimen* (Opera Soft, 1987).

instrumentales que acompañan al jugador durante toda la experiencia o son utilizadas para acompañar cinemáticas. Como no podría ser de otro modo, la interacción también influye al contenido sonoro de los videojuegos. La aparición de música interactiva, realizada con motores de composición basados en muestras musicales, es un modelo que se está utilizando para crear bandas sonoras a tiempo real sobre todo en aquellos juegos donde los eventos a los que se enfrenta el jugador son aleatorios (Hernández, 2016). Estos motores interactivos poseen una base de datos de piezas musicales que, en función de lo que ocurre en el juego y las acciones del jugador, componen un entorno sonoro cambiante que ayuda a maximizar la inmersión del jugador sin que este aprecie un cambio abrupto en el acompañamiento sonoro.

También, conforme las capacidades computacionales avanzaron en el tiempo y permitieron a los desarrolladores generar gráficos de carácter más realista y tridimensional, el lenguaje visual mostrado por los videojuegos se aproximó cada vez más al lenguaje cinematográfico (Wood y Carter, 2018). De esta forma los píxeles dieron paso a los polígonos y estos a las mallas de modelado 3D, estrechando la separación entre modelado digital y captación cinematográfica y tomando, consecuentemente, lenguajes propios de esta última. La aparición de cinemáticas —escenas prerrenderizadas donde el jugador no interactúa sino que contempla, a modo de película, lo que ocurre en pantalla— es fruto de esta evolución y generó nuevos mecanismos que sumaban al medio mayores cotas de inmersión y posibilidades de carga emocional. A su vez, al sumarle el elemento interactivo, el abanico de posibilidades que se desarrolló supuso la aparición tanto de nuevos géneros —como las aventuras gráficas cinematográficas de las que debemos destacar por su relevancia *Dragons Lair* (Advanced Microcomputer Systems, 1983)— como nuevas mecánicas de juego —cinemáticas interactivas que, en función la interacción del jugador, desarrollan ramificaciones narrativas en la propia cinemática.

La cúspide de esta adquisición de lenguaje cinematográfico la encontramos en la integración de actores al desarrollo de videojuegos y, pese a lo que se suele pensar, esta práctica no es reciente. En 1992 *Mortal Kombat* (Midway, 1992) utilizó técnicas de digitalización y captación de movimiento para fomentar el realismo de los personajes del juego, utilizando imágenes y fragmentos de movimiento e incorporándolos a las animaciones (Gerald y Williams, 2002). En 1996 *Resident Evil* (Capcom, 1996) también integro cinemáticas grabadas totalmente con actores

reales y también algunas técnicas de captación de movimiento para los movimientos de los personajes (Barton, 2019). Actualmente, aunque no es una práctica muy extendida debido al alto coste económico que conlleva, se siguen utilizando estas técnicas con una tecnológica mucho más avanzada y con resultados mucho más cercanos al estilo cinematográfico. El ejemplo más relevante lo encontramos en *Death Stranding* (Kojima Productions, 2019) donde actores, como Norman Reedus, Mads Mikkelsen o el director de cine Guillermo del Toro, interpretan a los protagonistas del juego a través de cinemáticas grabadas y posteriormente digitalizadas adaptándose al motor gráfico del juego, totalmente propias del lenguaje cinematográfico (Hikari, 2023).

En definitiva, pese a que los videojuegos suponen la suma de múltiples lenguajes artísticos, debemos considerarlos como una disciplina artística con identidad propia, ya que hace, tal y como hemos visto, de la interacción su lenguaje artístico predominante. Tal y como definen Vaz y Morla:

Resulta innegable que los videojuegos son artefactos culturales cargados de significado, y que algunos de ellos tienen grandes aspiraciones artísticas. Pero ese arte no viene dado de los retales de otras formas artísticas como el cine o la música, sino que va desarrollando su propia especificidad, su propio lenguaje: el aspecto mecánico. Esto es, sencillamente, un nuevo medio de crear artefactos emocionales, un nuevo medio que va desarrollando su propia caligrafía artística y que cada año, honestamente, se supera. (Morla y Vaz, 2023, pág. 11).

Esta suma de disciplinas confiere a los videojuegos la categoría de objeto artístico, “[...] un punto de encuentro de profesionales artísticos de toda índole” (Morla y Vaz, 2023, pág. 15) y un nuevo medio para que los artistas digitales puedan expresarse con un nuevo lenguaje basado en la interacción y en la libertad creativa que ofrece el código informático. La capacidad de crear nuevos mundos, físicas y normas. Las múltiples opciones de narrativa adaptativa al jugador. Los entornos sonoros interactivos. Todas estas herramientas en las manos de demiurgos del código utilizadas para moldear un entorno donde expresar su visión, ya sea esta, de carácter lúdico, de denuncia social o de cualquier otro proceso inmersivo que se quiera hacer experimentar al jugador.

Como hemos observado, diferentes organismos gubernamentales confirman que los videojuegos son patrimonio cultural (CUE, 2022). Diferentes investigadores en el ámbito de las humanidades confirman que los videojuegos son parte intrínseca

de la historia contemporànea y que por lo tanto son objeto de estudio de las humanidades y de la historiografía (Wood y Carter, 2018). Desarrolladores y especialistas los vinculan estrechamente con el mundo del arte y defienden los vínculos con las disciplinas artísticas anteriores, llevándolas a un nuevo nivel donde la interacción juega un papel determinante (Morla y Vaz, 2023). Por lo tanto, ¿Cómo podemos no observar a los videojuegos como un elemento del patrimonio artístico-cultural? ¿Acaso las humanidades deben dejar de lado esta manifestación artística multidisciplinar?

Las respuestas quedan evidenciadas: los videojuegos son parte del patrimonio artístico-cultural de la humanidad y, por ende, deben ser objeto de estudio de todas las disciplinas humanísticas. Por lo tanto, es necesario generar protocolos para su conservación, no solo de las obras creadas actualmente sino, como veremos a continuación, debemos prestar especial atención a aquellas obras que por su soporte físico se encuentran en peligro de desaparecer.

2. Preservación de videojuegos

2.1 La necesidad de la preservación

Recapitemos brevemente. Por un lado, los videojuegos son patrimonio cultural y artístico —afirmación avalada por instituciones gubernamentales e investigadores culturales— por lo tanto, dado su alto contenido artístico-cultural, son objeto de estudio de las humanidades y, en concreto, de la historiografía. Por otro lado, al igual que ocurre con el patrimonio cultural almacenado en soportes físicos de carácter analógico, los videojuegos, como veremos a lo largo de este capítulo, también presentan una relación de dependencia debido a la fragilidad de los materiales utilizados para su almacenamiento. Por lo tanto, es necesario preservarlos generando herramientas para que siempre se encuentren accesibles y fomentar su uso como objeto de estudio para presentes y futuros investigadores.

Consecuentemente, nos planteamos la siguiente pregunta: ¿Los videojuegos deben de ser preservados? La respuesta, según la argumentación que hemos seguido hasta el momento, es evidente y no deja lugar a dudas: los videojuegos deben preservarse ya que son patrimonio cultural con una alta carga de información para los investigadores. Sin embargo, la pregunta debe ir focalizada en otra dirección ¿Los videojuegos necesitan ser preservados? ¿Son un bien patrimonial que se encuentra en peligro?

Para poder contestar a estas preguntas debemos profundizar en cómo se han almacenado y distribuido los videojuegos hasta la fecha, analizando el soporte físico utilizado. No debemos tomar esta explicación como una pormenorización de formatos de soportes físicos específicos (nos referiremos a ellos como plataformas) que recoja todos los sistemas diseñados para reproducir videojuegos —por ejemplo, solo con el caso de Nintendo deberíamos referenciar a más de 30 plataformas y periféricos diferentes—. Ese trabajo es algo tan descomunal que excede con creces las limitaciones de este documento y ya ha sido realizado por repositorios web tanto específicos⁸ como de carácter más generalista. Por ello, nos centraremos en las pautas generales por las que ha evolucionado el sistema

⁸ Pese a que algunas tienen la intencionalidad de ser un repositorio de coleccionismo privado y no una base de datos para preservar las obras, citaremos aquellas más utilizadas en esta investigación: VGCollect (VGCollect, s.f.), Vintage Arcade Preservation Society (Vintage Arcade Preservation Society, Amusement Machines, s.f.-a), GamesDataBase.org (Games Data Base, s.f.), Mobygames (MobyGames, s.f.) o la propia Wikipedia (Video games by platform, 2020).

de almacenamiento y que han seguido, en mayor o menor medida, las desarrolladoras de videojuegos.

En los años previos a la democratización de internet y a la aparición de servidores digitales conectados a la misma que permiten la descarga de los videojuegos directamente a las plataformas destinadas a jugarlos, los videojuegos solo se distribuían en formato físico. El primer formato de distribución de los videojuegos fueron placas de circuitos impresos —más conocidas por sus siglas en inglés *Printed Circuit Board* (PCB)— y cartuchos —dispositivos de memoria encapsulados y preparados mediante conexiones específicas en función de cada plataforma de reproducción de videojuegos (Guttenbrunner y Becker, 2010)—. Posteriormente aparecerían otros formatos más propios de ordenadores domésticos —como *Cassettes tapes* y *Floppy Disks* con sistemas de grabación y lectura magnéticas— para finalmente consolidarse los *Compact Disc Read-Only* (CD-ROM) y diferentes sistemas de lectura óptica —como los *Digital Versatile Disc* (DVD), los *MiniDisc* (MD) o los *Blue-ray* (BD) entre otros— como el estándar más utilizado para la distribución de videojuegos (Guttenbrunner y Becker, 2010).

Independientemente del formato físico, de su forma de grabación y de si esta es de carácter digital o analógica, debemos tener algo claro: al igual que ocurre con los documentos analógicos, los videojuegos también presentan una simbiosis de dependencia con su soporte físico. Pese a que la información contenida dentro de un videojuego es, sin lugar a duda, plenamente digital —almacenada en forma de código, en bits de información que no transforman físicamente su soporte (Codina, 1996)— se encuentran almacenados en soportes físicos susceptibles de degradarse, con las dificultades para su preservación que ello conlleva. Por lo tanto, la información que contienen se encuentra en peligro. De aquí proviene la importancia de la preservación.

Tal y como define la UNESCO en sus *Directrices para la preservación del patrimonio digital* (2003), existen diferentes problemáticas en torno al concepto de preservación digital, pero entre ellas la más acuciante e inmediata es la pérdida de información por la degradación del soporte físico donde se encuentra almacenada (National Library of Australia, 2003). Esta degradación, producida al envejecer el hardware destinado a almacenar los datos, termina desarrollando una deterioración en forma de agujeros en el código (Hudgins, 2011). En efecto, el problema conocido como el *Media Decay*, *Bit Rot* o *Bit loss* es el proceso por el

que se define el deterioro natural y gradual, tanto de la información digital como de los medios de almacenamiento, que hace que la información se vuelva ilegible (Cerf, 2011). Esto ocurre cuando, independientemente de si la causa es ambiental o temporal, las celdas de bits —la unidad de grabación que contiene un cambio de polaridad— pierden su polaridad haciendo que las transiciones de flujo —los cambios de polaridad magnética que se traducen en 0 y 1— no se detecten o se detecten erróneamente, haciendo imposible discernir entre estados y, por lo tanto, haciendo imposible la decodificación de la información (Software Preservation Society, 2009).

Esta pérdida de información afecta de diferente manera y a diferentes velocidades a todos aquellos formatos utilizados por la industria de los videojuegos para la distribución física de sus obras. Según *The Game Preservation Special Interest Group* (SIG) —entidad fundada en 2004 e integrada en *The International Game Developers Association* (IGDA)— a través de su libro blanco *Before It's Too Late: A Digital Game Preservation White Paper* —realizado por diferentes especialistas en el sector de la preservación digital:

Digital games are in dire need of preservation. Every year, thousands of games move one step closer to oblivion as a result of the same threats to longevity that affect all digital media: bit rot and obsolescence. Digital media have a shockingly short life-span due to the natural decay of the original materials and the rapid obsolescence of older media forms, as well as the failure and obsolescence of the hardware necessary to run them. (Lowood et al., 2009, p. 140).

Así pues, no solo la degradación del código es problemática, sino la obsolescencia y la propia degradación del hardware específico utilizado para reproducirlos favorece la desaparición de videojuegos, sobre todo aquellas obras realizadas en las primeras fases de desarrollo de la industria que, como hemos mencionado anteriormente, se distribuían mayoritariamente en PCB y cartuchos (Newman, 2012). Al respecto de estos debemos diferenciar entre dos modelos de almacenamiento integrados tanto en la PCB como en los sistemas de cartuchos.

Por un lado, las *Read-Only Memory* (ROM) presentan una durabilidad mayor y un proceso de degradación no tan rápido al estar conformados de materiales duraderos y de mayor calidad (Lowood et al., 2009). Sin embargo, son especialmente sensibles a la corrosión causada por la humedad o a las fugas de las baterías que afectan a las pistas conductoras de la PCB en caso de la

degradación de las baterías integradas en la misma. Por otro lado, las *Erasable Programmable Read-Only Memory* (EPROM) tienen un riesgo mayor de degradación ya que, además de verse afectadas por los mismos riesgos que las ROM, debido a su proceso de grabación y almacenamiento de la información son susceptibles a más riesgos. Las EPROM almacenan datos cargando electrones y configurando sus celdas de memoria en una posición de 1 o 0 (Hudgins, 2011). Con el paso del tiempo estas cargas se filtran lentamente a través del aislamiento, con la consecuente pérdida de información (Lowood et al., 2009) haciendo que las celdas configuradas como 1 se reviertan a su posición 0 (Hudgins, 2011). A su vez, las EPROM cuentan con un sistema de borrado que, mediante la exposición de rayos ultravioleta a través de una pequeña abertura en el encapsulado que deja visible el chip de silicio, los fotones excitan a los electrones provocando su descarga (Blanco, 2003). Para evitar la contaminación lumínica accidental estas eran tapadas con pequeñas pegatinas que impiden su exposición a fuentes de luz, sin embargo, con el paso del tiempo estas pegatinas suelen perder adherencia por lo que la EPROM, y la información codificada en su interior, quedan expuestas a contaminaciones lumínicas que, a largo plazo, pueden comprometer la integridad del código.

También, debemos focalizar nuestra atención en las *Random Acces Memory* (RAM), memorias que pueden realizar operaciones de lectura y escritura (Blanco, 2003) y que, en el caso de las *Static Random Acces Memory* (SRAM), “pueden mantener indefinidamente la información grabada en ellas siempre que no se les retire la alimentación” (Blanco, 2003, pp. 209-210). Esto es determinante ya que muchos de los sistemas anticopia que utilizaban las compañías desarrolladoras de videojuegos —como el desarrollado por *Capcom* para su sistema CPS-2— estaban basados en tecnología SRAM que dependían de una pila integrada en la propia PCB, la cual va perdiendo carga de forma progresiva y, consecuentemente, deja de alimentar la SRAM, traduciéndose en una pérdida de información que impide el correcto funcionamiento del videojuego (Lowood et al., 2009). A este proceso se lo conoce como batería suicida o *Capcom Suicide* debido al uso masivo que la compañía hacía de este sistema.

Los discos magnéticos tampoco escapan a la degradación ocasionada por el paso del tiempo. Independiente del formato en que se encuentre almacenada la información —como los disquetes, cintas magnéticas y discos duros, mencionados anteriormente— son altamente susceptibles al proceso de *Bit Rot*

debido al debilitamiento de sus propiedades magnéticas teniendo, según diferentes estimaciones, una vida útil aproximada de entre 10 y 30 años (Lowood et al., 2009). Incluso los Discos Ópticos se encuentran en peligro. No solo son altamente susceptibles a las inclemencias físicas —arañazos, humedad, sobreexposición a luz ultravioleta— sino que el propio material del que están formados se descompone con el tiempo y la superficie reflectante del disco se decolora —el proceso conocido como *CD Bronzing*— haciendo que este sea ilegible (Lowood et al., 2009).

El modelo de distribución actual —basada en servidores que permiten la compra y descarga de videojuegos desde *Marketplace* digitales controlados por desarrolladoras y distribuidoras— tampoco está exento de peligros de pérdida de datos. En un primer momento puede parecer que, al no depender de un soporte físico de distribución, el problema de la degradación del código desaparece. Por el contrario, agrava el problema ya que todas las posibilidades de preservación, de aquellos videojuegos distribuidos exclusivamente desde la nube y sin copia en soporte físico, quedan en manos de los propietarios de los servidores y las desarrolladoras del software. Incluso en ocasiones, pese a tener una distribución física, esta consiste en una clave de descarga asociada a estos *Marketplace* ocasionando que, al cerrar las propietarias de este se pierda el acceso a sus obras, quedando como única opción la desarrolladora del software como último recurso para preservar el código fuente original (Dym, et al., 2023).

En definitiva, si la degradación de formatos físicos pone en peligro de desaparición a los videojuegos que contienen y la distribución online tampoco asegura la preservación, debemos buscar opciones que permitan, como mínimo, la preservación del código original del juego. Sin embargo, en este punto se visibiliza otro de los grandes obstáculos para la preservación digital: las leyes de propiedad intelectual y el copyright.

Las desarrolladoras y distribuidoras presentan una gran agresividad a la hora de proteger su material contra la denominada piratería⁹, dificultando el proceso de preservación en varios aspectos. Por un lado, las protecciones anticopia, como

⁹ En el contexto de los videojuegos entendemos por piratería la copia y distribución no autorizada de software sujeto a derechos de autor, por cualquier medio alternativo a las distribuidoras y a los canales de venta oficiales, tenga esta o no ánimo de lucro (Interpol, s.f). Así mismo también se considera piratería la modificación de plataformas para la lectura de las copias no oficiales.

hemos visto en el caso de Capcom y su sistema basado en SRAM, y sistemas con tecnologías de protección DRM (*Digital Rights Management*) dificultan en gran manera los esfuerzos por la preservación, ya que obstaculizan el proceso de extracción del código desde sus formatos físicos (Lowood et al., 2009; Hudgins, 2011). Tal es el grado de obstaculización que en ocasiones es imposible de recuperar el software original sin la colaboración entre preservadores y desarrolladoras, sobre todo cuando estas últimas han desaparecido o el sistema de cifrado se ha perdido con el paso de los años. Por otro lado, las leyes internacionales de propiedad intelectual como la *Digital Millennium Copyright Act* (DMCA) —ley que regula los derechos de autor de los Estados Unidos— y los tratados internacionales como el *World Intellectual Property Organization Copyright Treaty* (WCT) —aprobado por la *World Intellectual Property Organization* (WIPO) organismo especializado de las Naciones Unidas— también suponen un obstáculo para la preservación. Estos tratados impiden la migración de datos y el libre acceso a los mismos, dificultando las únicas técnicas viables para la preservación a largo plazo: la emulación y la migración (Lowood et al., 2009; Hudgins, 2011).

Al margen de los propios videojuegos existe gran material relacionados con ellos sobre los que también es de suma importancia poner en el objetivo de la preservación. Otro de los elementos que se encuentra en peligro y que supone de un alto grado de interés para la investigación y el futuro del desarrollo de videojuegos lo encontramos en los artefactos relacionados con el proceso de desarrollo (McDonald, et al., 2021). La importancia de todo el material y documentación creada durante el desarrollo de un videojuego también es una fuente de información de extrema necesidad de preservación ya que no solo nos aporta información del contexto de creación (sociedad, público objetivo, referencias culturales...) sino que también nos sirve de modelo y guía para futuros desarrolladores. (Winget y Sampson, 2011). Esta documentación conforma en si mismo un sujeto de estudio no solo para las investigaciones humanísticas sino para las propias investigaciones en torno al desarrollo de videojuegos. Prototipos, documentos de desarrollo, investigaciones de mercado previas, documentación empresarial... Un largo listado de material que contiene información que no podemos extraer si analizamos exclusivamente el juego definitivo (Winget y Sampson, 2011).

Así mismo, los elementos publicitarios también son una gran fuente de información y, dado su carácter exclusivamente comercial, podemos caer en el riesgo denigrar su potencial documental y su necesidad de preservación. Publicaciones en revistas especializadas, catálogos de distribuidoras comerciales o documentos de compraventa no solo nos aportan información sobre el contexto mercantil del medio, sino que salvaguardar este tipo de material puede llegar a facilitar en gran medida el trabajo de los preservadores ayudándonos a documentar videojuegos que no han dejado más rastro¹⁰. Sin embargo, obtener este tipo de documentación tampoco es fácil, ya que estos materiales suelen despreciarse por los usuarios y comercializadores, no dándoles la importancia documental que tienen y siendo destruidos u olvidados en archivos.

Afortunadamente, tanto los documentos relacionados con el desarrollo como aquellos más vinculados a la distribución y la publicidad, han sido objeto de interés para el coleccionismo siendo almacenados en colecciones privadas que han permitido su preservación hasta el momento. Sin embargo, pese a que las necesidades de preservación se ven cumplidas, mientras que no exista una conciencia colectiva para la divulgación del contenido seguiremos encontrando el acceso a esta información limitado, con el consecuente problema que supone a la hora de realizar estudios sobre este tipo de materiales. Esto evidencia la necesidad de cooperación tanto con coleccionistas privados, que llevan décadas almacenando material, como con las empresas distribuidoras y desarrolladoras que aún conservan en sus archivos gran parte de la documentación al respecto. Por suerte se está comenzando a tener conciencia sobre la preservación de estos materiales y son diversas las soluciones que paulatinamente se están aplicando.

¹⁰ Un ejemplo de ello lo encontramos en *After the war* (Dinamic Software, 1989) videojuego creado en 1989 para diversas plataformas el cual, pese a que se estaba desarrollando una versión arcade por parte del fabricante Inder, nunca llegó a fabricarse en masa. Sobre su versión arcade solo tenemos constancia gracias a dos fuentes, una publicación en una revista con finalidades publicitarias (Barbero, 1991) y un documento de venta rescatado por preservadores (Recreativas.org, s.f.-b).

2.2 Soluciones: emulación, diálogo, plataformas por la preservación de los videojuegos y ecosistema de cooperación transdisciplinar

Hasta el momento, al respecto de las problemáticas que presenta la preservación de videojuegos, la gran mayoría de los preservadores, académicos y comunitarios, a los que hemos recurrido para esta investigación coinciden en varios puntos: la degradación física de sus soportes, las potentes restricciones que suponen los derechos de autor, la escasa colaboración de las desarrolladoras de software y los coleccionistas así como la falta de recursos humanos y económicos (Cerf, 2011; Hudgins, 2011; Lowood et al., 2009; McDonald, et al., 2021; Newman, 2012 y Winget y Sampson, 2011).

Teniendo en cuenta que la degradación de los soportes no se puede detener y que solo podemos aspirar a mitigarlo mediante técnicas y recursos económicos para generar espacios de almacenamiento que reduzcan esta degradación, debemos recurrir a procesos por el que salvaguardar el código del juego. Es aquí donde encontramos las dos soluciones más aplicadas hasta la fecha: la emulación y la migración. Sin embargo, por su propia definición y proceso de creación, la fina línea que les separa de la piratería es delicada y difícil de discernir. Según Hudgins (2011): “An emulator is a program that recreates the functions of one system in another, usually newer system [...] Migration is the process of copying data from an old media storage format, such as a floppy disc onto a newer more accessible format, such as a DVD.” (Hudgins, 2011, pp. 41-42). Al respecto de la emulación, para poder hacerla de forma efectiva, en primer lugar, se debe extraer el sistema operativo —ya sea este de una PCB o una plataforma doméstica— sometiéndose a un proceso de ingeniería inversa o a través del volcado de su sistema básico de entrada/salida (BIOS) recreándolo en forma de software compatible con hardware moderno, para que sea capaz de reproducir los títulos sin depender del hardware original (Conley et al. 2004). La totalidad del código original debe extraerse a través de un volcado de memoria de su formato físico, ya sea esta un CD-ROM, una EPROM o una ROM, siendo reconocibles y ejecutables por el emulador (Conley et al. 2004). Al proceso de volcado de memoria se le conoce como *Dumping* (Ponce, 2019) el cual, como veremos posteriormente, es uno de los mecanismos de preservación que mejores resultados ha dado hasta el momento. Así mismo, tanto el volcado de memoria como la emulación son ejemplo de actos comunitarios, al margen de cualquier institución oficial, que representan los esfuerzos por la preservación de videojuegos realizados mediante la cooperación

transdisciplinar ya que su concepción ha sido gracias a comunidades de entusiastas que, maniobrando en la estrecha franja legal que separa la emulación de la piratería e independientemente de si el código proviene de profesionales o aficionados, han conseguido dar una nueva vida al software que sus desarrolladores consideraban obsoleto. Basándose en código abierto y convirtiendo a los emuladores en una ramificación en el que la aparición de un nuevo emulador se basa en el trabajo realizado en emuladores anteriores, esta estructura comunitaria transdisciplinar ha sido uno de los motores de preservación que ha permitido salvaguardar muchas obras décadas antes de que las instituciones y las desarrolladoras de software posaran su atención en materia de preservación (Rinehart y Ippolito, 2014). Sin embargo, tanto el proceso de emular las funciones de un sistema obsoleto en otro más reciente como la migración entre formatos se realizan, en el mayor número de las veces, sin autorización de los propietarios de software. Por lo tanto ¿Qué diferencia a estas prácticas de preservación de la piratería?

La piratería, en la que los usuarios encuentran erróneamente una solución para la preservación, entra en conflicto directo con las leyes de protección de derechos de autor (Conley et al., 2004). Por este motivo no podemos considerarla una opción viable, al menos no para la preservación formal y para las plataformas por la preservación del videojuego, pero además también se expone a una problemática que suele pasar desapercibida. Existen una gran cantidad de versiones no oficiales en las que, pese a preservarse casi la totalidad del código y su experiencia de juego, suelen presentar grandes diferencias con el material original (Newman, 2013). Por ejemplo, es común encontrar versiones no oficiales que presentan diferencias, como la eliminación de cinemáticas, imágenes o sonidos —con el objetivo de ahorrar espacio de compresión en el archivo y facilitar su distribución— errores ocasionados por la carrera a contrarreloj entre grupos de piratería por ser el primero en distribuir su material o créditos y autorías del juego reemplazadas por la autoría del encargado de realizar el pirateo (Newman, 2013). Debido a esto podemos llegar a una conclusión que zanja la discusión al respecto. El verdadero problema que supone confiar la preservación a las copias piratas es que, sin el material original no se puede contrastar el grado fidelidad con el juego original, lo que evidencia tanto la poca validez que tienen en cuestiones de preservación como la necesidad de preservar las versiones originales (Barwick, Dearnley, y Muir, 2011).

En contraparte, la emulaci3n y la migraci3n suponen procesos de mayor fidelidad respecto al material original y, cuando est3s no provienen de los esfuerzos comunitarios, es una pr3ctica que distribuidoras y desarrolladoras practican con fines lucrativos, integrando en sus nuevas plataformas emuladores que permiten jugar a los t3tulos dise1ados para sus plataformas ya obsoletas (Hudgins, 2011) as3 como tambi3n, t3tulos que han migrado en formato f3sico desde una plataforma a su hom3loga m3s reciente o plataformas que permiten reproducir juegos de una generaci3n anterior. Este proceso, en ocasiones llamado retrocompatibilidad, podr3a ser un elemento adecuado para reducir las necesidades de preservaci3n, sin embargo, no es una pr3ctica extendida y, tal y como ocurre con los *Marketplace*, este m3todo de preservaci3n depende exclusivamente de las empresas privadas y del potencial atractivo econ3mico que suponga integrar en sus nuevas plataformas sistemas que permitan reproducir todos sus juegos obsoletos.

As3 mismo, si tal y como hemos visto, todo formato f3sico se encuentra en peligro de degradaci3n, la migraci3n de los datos a formatos m3s recientes no es una soluci3n definitiva. Es tan solo un parche que permite extender la vida 3til de un determinado t3tulo modificando la experiencia de juego original y traslad3ndola a una nueva plataforma. Al contrario, la emulaci3n, al recrear las funciones de un sistema en otro sistema m3s reciente, nos permite seguir accediendo indefinidamente al material original, al menos siempre que exista un proyecto de actualizaci3n en constante desarrollo que mantenga el funcionamiento de los emuladores en los nuevos sistemas que vayan apareciendo con el paso de los a1os. Sin embargo, los emuladores, como veremos posteriormente en detalle, aunque preserven el propio juego 3ntegramente no garantizan la experiencia de juego original a no ser que la emulaci3n vaya m3s all3 del propio software y tambi3n se emule f3sicamente el hardware, entendiendo este por las plataformas y perif3ricos originales (Conley et al., 2004). A3n as3 tampoco est3n exentos de las dificultades relacionadas con el DMCA y el WCT, los tratados que rigen la gesti3n de los derechos de propiedad intelectual.

Una posible soluci3n a los problemas generados por el copyright se plantea desde el marco jur3dico, fomentando leyes internacionales donde, ante la desaparici3n de un formato o su categorizaci3n como obsoleto por parte de los poseedores de su propiedad intelectual, se generen sistemas para garantizar la accesibilidad de la informaci3n y de las herramientas necesarias para su interpretaci3n (Cerf,

2011). Por ejemplo, en 2006 se aprobó una exención a la *Digital Millennium Copyright Act* (DMCA) para permitir a archivos y bibliotecas crear copias para la preservación de programas informáticos y videojuegos obsoletos (Hudgins, 2011). Así mismo, las entidades gubernamentales encargadas de la preservación de materiales publicados deben fomentar la preservación obligatoria, como en el caso de la BNE anteriormente mencionado, de todas las publicaciones digitales, incluyendo a los videojuegos como patrimonio cultural que debe preservarse en sus catálogos y colecciones digitales.

Las desarrolladoras de videojuegos tienen mucho potencial a la hora de fomentar la preservación de sus títulos ya que ellas tienen la potestad para otorgar permisos sobre su propiedad intelectual que permitan la emulación. A su vez, son una fuente vital para la obtención de artefactos relacionados con el desarrollo y la comercialización por lo que, si fomentamos su interés por la preservación maximizaremos las posibilidades de salvaguardar una gran cantidad de información. Por ello, es completamente necesario el permanente diálogo con las desarrolladoras y distribuidoras para incidir en las ventajas que supone la preservación de estos materiales. Este diálogo debería estructurarse en:

- El valor de sus obras como patrimonio-cultural, con todos los beneficios que ello supone para su actividad comercial (Muriel y Crawford, 2018).
- El valor de los artefactos relacionados con el desarrollo y los beneficios que supone conservarlos de cara a formar un corpus de información para formar a futuros desarrolladores (McDonald, et al., 2021).
- El valor patrimonial que conforma la historia del desarrollo y la concienciación de que si no salvamos estos materiales se perderán los cimientos que conformaron la historia de la industria de la que forman parte (Lowood, et al., 2009).

Esta colaboración puede ser uno de los promotores de responsabilidad dentro de la industria (Newman, 2012) fomentando que las técnicas de preservación de videojuegos se realicen de forma preventiva. De igual modo que debemos fomentar la colaboración con las desarrolladoras y distribuidoras debemos animar a que los coleccionistas privados abran las puertas al material que llevan años atesorando. Para ello es necesario establecer diálogos permanentes estructurados en:

- El reconocimiento personal como preservadores de la industria que supone abrir al público sus colecciones.
- Las posibilidades económicas que supone para ellos la exhibición de sus colecciones y el mercado de artefactos.
- El valor patrimonial y los beneficios que supone para la industria tener libre acceso a la información que contienen sus colecciones.

Es en este punto cuando las colecciones privadas que abren sus puertas al público, en forma de museos privados, exposiciones abiertas al público o cualquier tipo de plataforma de difusión, tienen sentido. Todas estas propuestas para solventar las dificultades asociadas a la preservación de videojuego deben tener un objetivo en común: el libre acceso a la información y los materiales que la contienen para fomentar la investigación y la divulgación. Por ello las plataformas por la preservación de los videojuegos —ya sean estas físicas o digitales, vengan generadas desde museos, asociaciones o entidades privadas, e independientemente de tener intereses económicos al margen de la preservación— son una parte determinante, incluso el objetivo definitivo, de toda práctica de preservación: visibilizar, permitir el acceso a los materiales, conservar la experiencia de juego original y preservar toda índole de materiales relacionados con los videojuegos.

Ejemplos de este tipo de plataformas tenemos múltiples y no son de tan reciente aparición como pueda parecer en un primer momento. Por ejemplo, fundada en la década de 1980, la *Videogame and Arcade Preservation Society* (VAPS) lleva desde 1990 sirviendo de apoyo a los coleccionistas para catalogar sus colecciones a modo de museo digital y facilitar el acceso de la información de forma libre a través de su web (*Vintage Arcade Preservation Society, Amusement Machines, s.f.-a*) así como también *Recreativas.org* (*Recreativas.org, s.f.-a*) para el caso de las recreativas españolas. También encontramos ejemplos en el caso de las exposiciones no permanentes de carácter itinerante, como *Videotopía* de Keith Keinstein en 1996, que han acercado prematuramente los videojuegos a los museos y a sus visitantes (Wolf y Perron, 2004). Así mismo gracias al crecimiento del interés por la preservación del videojuego cada vez son más los museos, archivos y grupos de investigación que, por todo el mundo, se dedican a preservar materiales. Por ejemplo: *The Strong: National Museum of Play* de New York (*The Strong, s.f.*), *Living Computers + Labs* en Seattle (*Living Computers, s.f.*), el *Ritsumeikan Center for Game Studies* (*Ritsumeikan University, s.f.*) —grupo de

investigación fundado en 2011 integrado a la universidad Ritsumeikan de Kyoto— el *National Videogame Archive* de Reino Unido (National Videogame Museum, s.f.) y *The Computer Spiele Museum* de Berlín (Computer Spiele Museum, s.f.).

Como vemos, muchos países cuentan con museos nacionales dedicados a los videojuegos, grupos de investigación integrados a universidades públicas o archivos y bibliotecas públicas que se encargan de la preservación. En España este interés parece que va cobrando relevancia, instaurándose muy paulatinamente en las instituciones gubernamentales. Fruto de ello tenemos el caso del Museo del videojuego OXO de Málaga. Tal y como aparece reflejado en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía: Orden de 14 de febrero de 2024, por la que se autoriza la creación de OXO, Museo del Videojuego, Málaga, y se acuerda su inscripción en el Registro de Museos de Andalucía (Orden de 14 de febrero, 29 de febrero, 2024). Asimismo tal y como se acuerda en el Diario Oficial de Galicia: Resolución de 20 de julio de 2020, de la Secretaría General Técnica de la Consellería de Cultura y Turismo, por la que se declara de interés gallego y se ordena la inscripción en el Registro de Fundaciones de Interés Gallego de la Fundación Museo do Videoxogo de Galicia (Resolución de 20 de julio, 29 de julio, 2020). Independientemente de si estas colecciones pertenecen a individuos o asociaciones y de si tienen un propósito de carácter más comercial que museístico todas coinciden en un punto determinante: facilitan el acceso a sus colecciones y a la información que contienen. Así colecciones abiertas al público —como la de la asociación *Arcade Vintage* y su exposición localizada en Ibi (Alicante) (Arcade Vintage, s.f.)— o de acceso al público limitado —como la *Associació per a la Restauració i la Conservació d'Arcades i Altres Dispositius d'Entreteniment* (A.R.C.A.D.E) (Arcade Cat, s.f.)— o incluso iniciativas más centradas en la recaudación —como *Arcade Planet* en Dos Hermanas (Sevilla) (Arcade Planet, s.f.)— cumplen en mayor o menor medida con los objetivos de la preservación y la accesibilidad a su contenido. Sin embargo, mientras no exista un mayor interés gubernamental por la preservación digital no estaremos seguros de que estos museos persistan en el tiempo, dependiendo de la buena voluntad de los dueños de estas colecciones que, llegado el momento, tienen en su poder la decisión de hacerlos volver a las sombras de la colección privada.

También entidades académicas españolas comienzan a tener un interés de preservación por este tipo de patrimonio cultural. Fruto de ello podemos desatacar al grupo de investigación *Massiva* perteneciente a la universidad Miguel

Hernández, cuya línea de investigación, pese a no estar focalizada directa y exclusivamente con la preservación de videojuegos, ha dado fruto en forma de un proyecto de colaboración con la asociación *Arcade Vintage* (Massiva, s.f.). Esta consiste en acciones para la divulgación del trabajo de la asociación en el campo de la preservación de videojuegos a través de un documental (Martínez, 2021), la catalogación de 35 de las más de 200 máquinas arcade alojadas en la colección de la asociación (Proyecto Arcadeología, s.f.) y un canal de divulgación mediante la plataforma YouTube (Arcadeología, s.f.) que, pese a llevar inactivo más de tres años, contiene 3 tráileres del documental y 5 videos que acompañan a las 35 fichas técnicas.

Como hemos visto, la preservación no puede depender de individuos que actúen en solitario, ya que los problemas se presentan a múltiples niveles, las soluciones dependen de diversos conocimientos y habilidades y, por lo tanto, no se puede focalizar desde una sola óptica. Por ello, la necesidad de una propuesta interdisciplinar se pone de manifiesto y, sin embargo, debe ir aún más allá. Los esfuerzos por la preservación que mejores resultados han dado hasta la fecha provienen de comunidades y plataformas que ejercen esta labor desde fuera de las instituciones formales. Solo gracias a ellas se ha salvaguardado gran cantidad de material que no habría perdurado hasta la actualidad, momento en la que las instituciones gubernamentales comienzan a mostrar su interés. Por ello, para aunar a los diferentes agentes unidos por el mismo objetivo, proponemos un ecosistema de cooperación transdisciplinar que fomente la colaboración entre comunidades, instituciones, investigadores, especialistas, desarrolladoras de videojuegos y plataformas por la preservación. Este debe plasmarse en torno a dos puntos. En primer lugar, en una propuesta de acciones por las que cualquier individuo, independientemente de su procedencia y nivel de conocimientos, pueda realizar unas primeras actuaciones para la preservación de los artefactos y, en segundo lugar, una cadena de colaboración entre diversos especialistas que procedan a su completa preservación y que sirva de refuerzo a las acciones planteadas. Por ello, este ecosistema debe contar con:

1. Investigadores y localizadores. Este rol ejerce de mediador entre los diferentes entes que pueden tener en su posesión artefactos, ya sean coleccionistas privados, desarrolladoras de software o distribuidores que se dedican o dedicaban a la distribución. Su labor es la de conseguir artefactos y establecer

las primeras líneas de acción para su preservación, dentro de los límites de formación y conocimientos que posean.

2. Electrónicos. Aquellos que pueden maximizar las posibilidades de volver a poner en funcionamiento el hardware. Si bien existen ciertas pautas que cualquiera sin formación en electrónica puede realizar, ciertas acciones solo son efectivas con la formación adecuada.
3. Programadores. Destinados a, una vez establecida la preservación electrónica, extraer y salvaguardar el código, tanto de los sistemas operativos como de los propios videojuegos, para asegurar una correcta emulación, sobre todo en aquellos sistemas que, debido a su complejidad, están más allá de las posibilidades de alguien sin formación específica.
4. Restauradores. Aquellos destinados a preservar la experiencia de juego original a través revertir los artefactos a un estado lo más cercano a su concepción original. Para ello deben asegurarse de preservar todos los elementos que orbitan en torno a los videojuegos y a su experiencia: plataformas, periféricos, accesorios, artes, etc.
5. Plataformas por la preservación del videojuego. Nada de todo lo anterior tiene sentido si no se tiene por objetivo la puesta en valor documental y físico de los artefactos y si no se aseguran medidas para su preservación a largo plazo. Independientemente de si estas son físicas o digitales, deben ser los receptores de los artefactos para velar por su preservación, su catalogación como patrimonio cultural y fomentar el libre acceso a la información que contienen mediante la exhibición, la investigación y la divulgación.

Cada uno de estos eslabones no debe tomarse como algo estanco siendo posible que, según el estado y la complejidad de los artefactos y de los conocimientos del preservador, no sea necesaria la intervención de todas las fases del ecosistema. Sin embargo, a través de la diversidad y la comunidad se maximizan las opciones de preservación. Por ello es vital promover tanto la cooperación transdisciplinar que deriva de los especialistas mencionados como las acciones concretas que cualquiera interesado en la materia pueda realizar y además las herramientas para contactar con los diferentes eslabones que conforman el ecosistema, para cuando estas acciones sean insuficientes. Por ello, a lo largo del siguiente capítulo, nos centraremos en dichas acciones focalizando nuestro objetivo en los artefactos relacionados con el fenómeno arcade.

3. Acciones para la preservación en el contexto del arcade

Nótese que en todo momento durante esta investigación hemos utilizado conscientemente el término preservación para referirnos a todas las acciones necesarias para salvaguardar y hacer accesible la información contenida dentro de un artefacto cultural, así como para preservarla en el tiempo. Este término, propuesto por Edmondson (2004) ante la UNESCO para el tratamiento del material audiovisual, es aceptado por las principales asociaciones internacionales de archivos sonoros y audiovisuales¹¹, siendo utilizado tanto por instituciones públicas como por asociaciones destinadas a la preservación (Wright, 2012). Tal y como expresó:

Accordingly it might be said that preservation is the totality of things necessary to ensure the permanent accessibility – forever – of an audiovisual document with the maximum integrity. Potentially, it embraces a great many processes, principles, attitudes, facilities and activities. These may include conservation and restoration of the carrier, reconstruction of a definitive version, copying and processing of the visual and/or sonic content, maintenance of the carriers within appropriate storage environments, recreation or emulation of obsolete technical processes, equipment and presentation environments, research and information gathering to support these activities. (Edmondson, 2004, p. 20)

En efecto, tal y como propone, el concepto preservación es la totalidad de acciones necesarias para asegurar la accesibilidad permanente de un documento audiovisual con su máxima integridad. Dentro de este se incluyen los conceptos de: conservación, restauración, reconstrucción, copia, mantenimiento, recreación o emulación e investigación. Dada la vigencia de su propuesta, pese a la antigüedad de la fuente, y su aceptación por entidades destinadas a la preservación de material audiovisual, seguiremos las pautas marcadas por Edmondson adaptándolas al contexto de los videojuegos y teniendo en consideración todo lo expuesto con anterioridad al respecto de sus diferentes problemáticas y soluciones.

¹¹ La *International Federation of Television Archives* (FIAT/IFTA), la *International Association of Sound and Audiovisual Archives* (IASA), la *The Association of Moving Image Archivists* (AMIA), la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y el Consejo Coordinador de las Asociaciones de Archivos Audiovisuales (CCAAA) (Wright, 2012).

3.1 Obtención de artefactos

Aunque parezca obvio, el primero de los pasos para asegurar la preservación de videojuegos es, lógicamente, encontrarlos. Esto puede parecer sencillo, y lo es si enmarcamos la búsqueda en el mercado doméstico y estamos dispuestos a pagar los precios exorbitados que actualmente presentan las copias físicas. Sin embargo, los artefactos relacionados con el contexto del arcade son particularmente difíciles de localizar debido a dos motivos fundamentales: la escasa distribución, entendiendo escasa al compararla con las cifras de distribución del mercado doméstico y el estado de supervivencia del material.

Al contrario que ocurre con el mercado doméstico, en el contexto del arcade los compradores de material —los llamados operadores, aquellos que gestionaban los salones recreativos y las propias máquinas— no eran los usuarios finales de los videojuegos sino que esta compra se realizaba con fines comerciales a través de la explotación de las máquinas y juegos. Esto hace que muy pocos operadores tuvieran afán coleccionista, maximizando la visión de que aquel videojuego que ya no recaudaba lo suficiente estaba obsoleto y que debían sustituirse por nuevos títulos. He aquí la escasa supervivencia del material relacionado con el arcade ya que los operadores, a causa de la falta de espacio físico de almacenamiento, tendían a deshacerse de las máquinas y de los videojuegos que contenían, recuperando parte de la inversión vendiendo el material a desguaces o descartándolo. En definitiva, tratándolo como basura. Sin embargo, con la aparición del sistema Jamma¹² esta percepción cambiaría. Una conexión estandarizada favoreció la aparición de nuevos modelos de máquinas genéricas —aquellas máquinas que no se encuentran dedicadas a un videojuego concreto— que facilitaban cambiar de juego tan solo cambiando la PCB mediante un solo conector. Esto favoreció las posibilidades de mantener almacenadas las PCB con conexiones Jamma ya que podían volver a utilizarse en futuro insertándolas en cualquier máquina preparada con ese estándar de conexión.

Por lo tanto, encontramos dos contextos muy diferenciados cuyo elemento separador es la aparición del sistema Jamma: artefactos previos a su instauración

¹² Sistema de conexión Jamma creado por la *Japanese Arcade Amusement Manufacturers* (JAMMA), asociación comercial creada en 1981 en Tokyo con representantes de las principales compañías de videojuegos y máquinas arcade (Ashcraft y Snow, 2008). Este sistema de conexión, creado en 1985, está basado en 56 pines (28 en cada lado del arnés) separados por 3mm, se convirtió en el estándar global para conectar las PCB a los diferentes sistemas de las máquinas arcade (Arcades.mx, 2020).

como estándar y aquellos posteriores a su aparición. No debe tomarse esta separación como algo vinculado a fechas concretas. La aparición de este sistema no supuso un cambio radical en el método de conexión sino que, paulatinamente, las placas con conexiones específicas fueron dejándose de lado a lo largo de la década de 1980, para ir consolidándose como un estándar a lo largo de la década de 1990. Simplemente debemos resaltar que es más común encontrar PCB con conexión Jamma, y por lo tanto en el contexto de la década de 1990, que aquellas que no lo tienen y seguramente corresponden a décadas anteriores. En consideración, si queremos tener acceso a este tipo de materiales y artefactos debemos recurrir a los antiguos operadores de los salones recreativos para facilitarnos el acceso a sus instalaciones y almacenes. Por desgracia, el argumento de la preservación no suele ser suficiente para fomentar su interés ya que la opinión generalizada suele ser la visión de los videojuegos como un elemento de ocio lucrativo en lugar de un elemento del patrimonio cultural. En tal caso, debemos recurrir a seducir al poseedor de estos materiales a través de las posibilidades económicas que supone revisar sus almacenes, instándoles a ver el posible valor económico que podría repercutirles su venta a coleccionistas. Al menos, en esta ocasión, el alto valor económico de estos artefactos juega en beneficio de la preservación.

La otra fuente de artefactos relacionados con el contexto del arcade es, obviamente, los coleccionistas y las desarrolladoras. Como hemos comentado anteriormente es necesario un diálogo permanente para convencer de la importancia de acceder al material que atesoran. Sin embargo, en el contexto del arcade —sobre todo en el caso de España— son pocas las desarrolladoras que permanecen hoy en día con la misma actividad económica. Sin embargo, es posible contactar con antiguos empleados que nos puedan aportar, sino los propios artefactos, al menos información valiosa de los mismos y de su anterior actividad laboral. Este trabajo es algo que las plataformas por la preservación y coleccionistas han estado haciendo hasta el momento. Sin embargo, gracias a la nueva consideración como patrimonio cultural que ha propuesto el Consejo de la Unión (2023), ahora nos es posible esgrimir argumentos gubernamentales para fomentar un nuevo interés por la preservación del trabajo al que dedicaron parte de su vida.

3.2 Identificación preliminar

Una vez vistas las escasas opciones que tenemos para acceder a los artefactos viene la gran pregunta: ¿Cómo debemos tratarlos? ¿Qué está en nuestras manos para asegurarnos de su preservación? La respuesta, en síntesis, es sencilla: debemos seguir unas pautas comunes y, cuando estas se escapen de nuestras habilidades, debemos recurrir a la cooperación del ecosistema de preservadores. Algo que está al alcance de cualquiera con escasa formación en electrónica es una identificación preliminar del material encontrado. Para ello debemos de diferenciar entre las máquinas arcade y los propios videojuegos que contienen.

Por un lado, al respecto de las máquinas arcade, debemos establecer es un reconocimiento visual del exterior con el objetivo de obtener la máxima información posible al respecto del artefacto ante el que nos encontramos sin necesidad de examinar su interior. Para facilitar esta identificación preliminar proponemos una taxonomía de máquinas dividida en función de la información que podemos obtener a través del reconocimiento visual que recoja las características superficiales del objeto analizado ([anexo 1](#)). Generar una división taxonómica en cuanto a la apariencia exterior es algo muy útil para una identificación visual rápida y eficaz pero, a su vez, complicada debido a la gran diversidad de modelos, compañías y cesiones de licencias. La proliferación de empresas en el sector, la globalización del mercado y su consecuente venta de licencias a segundas y terceras compañías convierte la identificación de las máquinas en un laberinto de modelos diferentes y copias con ligeras modificaciones. Asimismo, debemos tener en cuenta las modificaciones, de carácter doméstico, realizadas por los operadores para reutilizar piezas de máquinas fuera de uso o desguazadas con la intención de ahorrarse el gasto monetario de contactar con el servicio técnico u obtener piezas oficiales. En más de una ocasión nos encontraremos con cadáveres exquisitos, al más puro estilo de un monstruo de Frankenstein tecnológico, en los que identificar que pieza corresponde a que máquina es una verdadera odisea. Por todo ello, esta taxonomía no se debe tomar como algo estanco y excluyente, sino como una guía práctica de carácter generalista para orientar en los primeros pasos de una catalogación inicial y, por lo tanto, siempre es posible encontrar modelos que escapen a esta división o no ajusten en su totalidad a las características mencionadas.

En segundo lugar, debemos acceder al interior de la máquina ya que solo a través del análisis de sus conexiones y elementos internos podemos concretar sus características específicas, además, en caso de llevar instalado un videojuego es aquí donde se encuentra almacenado. Para facilitar el reconocimiento visual del interior, de igual modo que hemos propuesto para el reconocimiento exterior, también proponemos un modelo taxonómico que esquematice la información que podemos obtener y sirva de guía de los diferentes sistemas que conforman una máquina arcade ([anexo 2](#)).

Por otro lado, identificar un videojuego en sí mismo es un trabajo mucho más complejo y que requiere de conocimientos en electrónica que van mucho más allá de encender una máquina y esperar que esta funcione como si el tiempo no hubiera hecho mella en ella. Si no se está familiarizado con los mismos es recomendable recurrir a preservadores expertos que no pongan en riesgo la propia máquina arcade como el juego que puede conservar en su interior. Sin embargo, podemos recurrir a dos elementos que nos faciliten la identificación preliminar sin poner en peligro el material.

El primero de ellos es la identificación mediante serigrafías plasmadas (véase [anexo 3](#)). En el caso de encontrarnos ante cartuchos, estos suelen llevar identificado, en la propia carcasa, el juego que contienen. Sin embargo, en el caso de las PCB se vuelve complicado ya que esta serigrafía, en el mejor de los casos, corresponde a el nombre de la compañía y a un número de serie o de producto que puede indicarnos que juego contiene a través de la consulta en repositorios digitales donde estén catalogadas previamente. Este sistema no está exento de problemas. En muchos casos nos encontraremos PCB sin serigrafiar que pueden tratarse de PCB *Bootleg* —placas no distribuidas de forma oficial (piratas) que presentan características diferentes, tanto en el propio juego como en la arquitectura de la PCB, con respecto a los juegos originales (Ponce, 2019)— o PCB originales que no se serigrafiaron en el proceso de ensamblado. Asimismo, identificar una PCB mediante sus serigrafías no proporciona la absoluta certeza de que el juego que contienen coincida con el que contenía originalmente ya que, en ocasiones, se modificaba el juego a través de la reescritura de las EPROMS, integrando modificaciones al gusto del operador o cambiando por otro juego totalmente diferente. Por ello, el método que nos asegura su identificación es, lógicamente, hacerlo funcionar.

Para ello contamos con un elemento de testeo de bajo peligro conocido, en el contexto de los preservadores y coleccionistas, como *Supergun* ([anexo 3](#)). Un *Supergun* es un sistema de conexiones que permite reproducir el contenido de cualquier PCB, con un sistema de conexión Jamma, en un aparato de reproducción de imágenes doméstico (Kramer, Kramer y Buente, 2022). Pese a que este se puede comprar ensamblado en una pequeña PCB, también se puede realizar de forma doméstica tomando el cableado Jamma correspondiente a la señal RGB y soldando las diversas conexiones a sus elementos correspondientes —salida de video y sonido, alimentación energética, sistema de control de joystick y botones e inserción de créditos—. Sin embargo, la comprobación por *Supergun* solo es efectiva para las PCB que presentan una conexión Jamma. Por lo tanto, ante artefactos anteriores a este sistema no podemos recurrir a él, teniendo que conocer a fondo la arquitectura de la PCB y sus conexiones específicas para recrear su cableado y poder testear el videojuego. Incluso este método no nos asegura que se trate del juego original sin modificaciones del código. Independientemente de si es posible reproducir el juego debemos recurrir, como veremos posteriormente, a los volcados de memoria de sus componentes para asegurarnos qué contiene con exactitud.

Durante todo este proceso debe plasmarse toda la información obtenida mediante recursos fotográficos y documentales o escaneados, en el caso del material en papel, para poder contrastarla con repositorios digitales especializados. Tal y como hemos expresado anteriormente para estas consultas proponemos *Recreativas.org* (*Recreativas.org*, s.f.-a), altamente especializada en recreativas relacionadas con el contexto de España y el repositorio de VAPS (*Vintage Arcade Preservation Society, Amusement Machines*, s.f.-a).

3.3 Restauración y reconstrucción: preservar la experiencia de juego

Comencemos este apartado con dos advertencias. Por un lado, como en el caso de la catalogación previa, debemos tener en cuenta que acciones podemos realizar sin los conocimientos electrónicos específicos, recurriendo a especialistas en la materia cuando las acciones necesarias para la preservación se escapen de nuestras posibilidades. Por otro lado, toda la información aquí plasmada proviene tanto de las aplicaciones prácticas realizadas durante esta investigación como de los restauradores con los que se ha contactado a lo largo de todo el proceso y que, por razones de privacidad, prefieren no quedar reflejados directamente en

este documento. Teniendo en cuenta que son millares las máquinas arcade que salieron al mercado, que cada máquina presenta características y sistemas propios, en ocasiones únicos, y que, por lo tanto, también son centenares las posibles intervenciones, electrónicas o físicas, a considerar para su correcta restauración, pretender generar un sistema unificado válido para todas las máquinas relacionadas con el arcade es una ilusión que debemos descartar. Por ello, tómesese este apartado como compendio de herramientas, recursos y facilidades que faciliten el proceso a aquellos que quieran iniciarse en la preservación de videojuegos.

En primer lugar, debemos diferenciar entre preservar un videojuego, punto que veremos más en detalle en el siguiente capítulo, de un concepto de la preservación que va más allá de preservar el propio videojuego: preservar la experiencia de juego original. Tal y como hemos expuesto, el Fenómeno arcade se origina en el contexto de la explotación económica en grandes superficies comerciales. En ese contexto los videojuegos se convierten en una práctica social donde los jugadores exponen su juego al público que les observa. Además de tener su propia experiencia de juego esta, y el propio jugador, se transforman a menudo en un espectáculo (Juul, 2010) observado tanto por aquellos que esperan su turno para jugar como por los que se han sentido atraídos por la exhibición de jugador. Esto condiciona la actividad de juego, transformándola en un evento social que solo se puede conseguir, en principio, en el contexto original.

Además, si tenemos en cuenta las limitaciones gráficas de los primeros juegos arcade y la consecuente necesidad de los desarrolladores de confiar en gráficos abstractos para crear a sus personajes y entornos de juegos (Wolf, 2004) las artes decorativas de las máquinas arcade se transforman en un elemento determinante para la inmersión. Esto se debe a que, gracias a ellas, los desarrolladores contaban con herramientas, sin limitaciones técnicas, para dar vida a sus personajes y favorecer la personificación o representación tanto de estos como de los entornos gráficos creados donde se desarrolla el videojuego.

Ambos hechos evidencian un elemento determinante para la preservación. La emulación es incapaz de recrear esta experiencia ya que no reproduce ni las máquinas físicas ni el contexto social (Murphy, 2013) a menos que esta se conciba para reproducirse en máquinas arcade que recreen las condiciones de juego originales o reproduciendo parcialmente la experiencia original mediante

proyectos de emulación inmersiva¹³. Por ello, preservar la experiencia original de juego completamente es un elemento de suma importancia para la preservación de los videojuegos relacionados con el fenómeno arcade y esta solo es posible¹⁴ mediante la restauración o recreación de las propias maquinas y, como veremos posteriormente, de su exhibición a través de plataformas para la preservación del videojuego. Dicho de otro modo, podemos preservar el videojuego a través de la copia de su código y la emulación de este. Sin embargo, esto no asegura la experiencia completa original que se tendría al jugarlo antes de estar en peligro. Para ello debemos asegurarnos de preservar todos los elementos que son necesarios para su reproducción tal y como era originalmente. Plataformas de reproducción, soporte físico, periféricos, elementos decorativos, manuales... En el caso de los videojuegos arcade el elemento prioritario que nos asegura una experiencia de juego original es, sin lugar a duda, la propia máquina arcade.

Para ello, debemos diferenciar entre restauración —las acciones necesarias cuando la conservación no ha sido posible y se debe revertir el artefacto a su estado original— y reconstrucción —las acciones necesarias cuando la restauración es insuficiente o no ha sido posible revertir la degradación. En efecto, no es lo mismo restaurar las piezas y elementos originales que han sobrevivido pero presentan degradación que reconstruir estos elementos con materiales modernos. Por ejemplo, dentro del proceso de reconstrucción podríamos englobar la creación de una máquina arcade sin necesidad de utilizar ningún componente original, simplemente recrear, a través de la información que tengamos de la máquina arcade original, la totalidad de esta con técnicas y materiales modernos. Esta práctica es ideal cuando no se tiene constancia de la supervivencia de una máquina concreta, sin embargo, dadas las aspiraciones de aproximarnos lo máximo posible al material original, antepondremos la restauración a la reconstrucción siempre que sea posible.

¹³ Como *New Retro Arcade: Neon (2016)* de Digital Cybercherries, que ofrece una reconstrucción virtual de un salón arcade con simulaciones de maquinas que sirven de caparazón virtual para el emulador MAME, o EmuVR (en permanente desarrollo) que va un paso más allá y lleva la experiencia de juego a un entorno virtual compatible con dispositivos de realidad virtual donde se recrean, plataformas y periféricos de igual modo.

¹⁴ Como excepción encontramos el proyecto multimedia *VR SuperGun* presentado por Kieran Nolan (2018) para recrear los componentes de la experiencia de juego original, sin la dependencia de las máquinas arcade. Para ello se vale de la comunicación de un *SuperGun*, conectado al soporte físico original (PCB), con un entorno virtual donde se representa una simulación de la maquina arcade original del videojuego que contiene la PCB (Nolan, 2018).

En cuanto a la restauración electrónica del soporte físico —en el contexto del arcade mayoritariamente PCB, cartuchos o PCB para insertar cartuchos— sin amplios conocimientos en electrónica poco podemos aspirar a realizar. Cada sistema es un mundo. Cada reparación presenta un millar de posibles fallos en el sistema. En ocasiones ni siquiera técnicos especializados son capaces de averiguar el origen de la avería y, en el peor de los casos, el daño es irreversible. Sin embargo, a modo de prácticas a realizar sin amplios conocimientos en electrónica, proponemos un método de intervención de acciones iniciales (véase [anexo 4](#)) a realizar antes de recurrir a un técnico especializado. Este método, estratificado por acciones consecutivas con testeos intercalados entre ellas en muchas ocasiones puede revertir el daño y poner en funcionamiento la PCB sin necesidad de acciones de restauración electrónica avanzadas como la sustitución de componentes específicos.

Por otro lado, en cuanto a la restauración de la propia máquina arcade, son varios los elementos que debemos tener en cuenta. En primer lugar, debemos diferenciar la restauración física —todos aquellos elementos decorativos y mecánicos que conforman el correcto funcionamiento de la máquina y su proximidad al estado original— y, por otro lado, la restauración electrónica —todos aquellos componentes electrónicos que aseguran su correcto funcionamiento—. En cuanto a la restauración física, las propuestas de catalogación preliminar cobran especial relevancia ya que solo a través del contraste de la información obtenida —pintura, materiales, medidas, escaneados de artes, etc.— con los repositorios digitales anteriormente mencionados y con otros restauradores, obtendremos los recursos para asegurarnos la máxima proximidad al estado original de la máquina arcade. Para ello debemos priorizar la restauración solo recurriendo a la reconstrucción — en este caso comprar o reconstruir componentes con piezas no originales— cuando no se tengan alternativas. Para facilitar el proceso de restauración física adjuntamos un esquema de elementos que conforman el exterior de una máquina arcade ([anexo 5](#)). En cuanto a la restauración electrónica, de nuevo debemos tener en consideración que estamos limitados tanto por nuestros conocimientos y capacidades como por la gran cantidad de modelos de máquinas diferentes. Por ello, de nuevo es necesario recurrir tanto a preservadores y plataformas con experiencia en el modelo específico que nos encontremos restaurando como al esquema de componentes y sistemas propuesto (véase [anexo 2](#)), realizando un

seguimiento del cableado hasta cada sistema comprobando continuidades, mediciones de voltaje y el estado de degradación de sus componentes.

En definitiva, al margen de preservar la experiencia original de juego mediante la preservación de las máquinas arcade y del soporte físico donde se encuentra almacenado el videojuego, debemos preservar el propio juego sin la dependencia de un soporte físico que esté expuesto a las inclemencias de la degradación: la emulación.

3.4 Copia, recreación y emulación: preservar el videojuego

La preservación de un videojuego es un proceso muy especializado que, como hemos visto anteriormente, consiste en el volcado del código contenido en los componentes destinados al almacenamiento de memoria, el proceso de *Dumping*. Regresando a la propuesta de Edmondson vemos que, como elementos de preservación, propone la copia —las acciones necesarias para salvaguardar la información contenida en el soporte— y la recreación y emulación —las acciones necesarias para preservar los procesos técnicos obsoletos necesarios para la reproducción de la información del documento. Por lo tanto, en el contexto de los videojuegos, tal y como hemos visto, la solución que mejores resultados da para la preservación es el volcado de memoria y la emulación.

El volcado de memoria es un proceso que puede ser más o menos complicado en función de lo complejos y antiguos que sean los componentes que conforman la PCB, ya que, para un correcto proceso de emulación también es necesario conseguir la lectura de otros componentes específicos —como en el caso de las *Programmable Logic Device* (PAL) o las *Generic Array Logic* (GAL)— que en muchos casos se encuentran cifrados o demasiado deteriorados. Por ello, tanto la extracción del código como su emulación poder convertirse en un proceso complicado, que depende de conocimientos avanzados en electrónica, programación y, al mismo tiempo, de un equipo especializado relativamente costoso. Además, a mayor antigüedad tienen las memorias de almacenamiento mayor es la degradación que presentan, más corrupto se encuentra el código, más especializadas, y consecuentemente caras, son las herramientas necesarias y, en consecuencia, más complicado supone todo el proceso. Por lo tanto ¿Qué acciones podemos ejecutar antes de pasar a la siguiente fase del ecosistema de cooperación?

La pràctica que recomanem realitzar és una lectura de les EPROMS i el seu contrast en repositoris de còdigo destinats a la preservació de videojocs. En primer lloc, existeixen diverses eines per a la lectura i escriptura de memòries entre les quals recomanem el Programador TL886CS donada la relació de se coste econòmic amb la quantitat de models de EPROM que és capaç de gestionar. El procés de lectura és relativament senzill per a qualsevol usuari amb coneixements bàsics d'informàtica i electrònica sempre i quan el nostre lector/programador sigui capaç de gestionar la lectura de les components. Una vegada extraïda el còdigo hem de assegurar-nos de l'estat de preservació en el que se troba, bàsicament si el còdigo extraïda se troba preservada en repositoris digitals. Per a esta comprovació proposem, per la facilitat de se ús i se continuada actualització en base al emulador MAME —sistema de emulació sobre el qual entrarem en detall posteriorment— el Software *Romiden*, creat per el preservador de videojocs i creador de contingut Víctor Fernández. També podem destacar diversos repositoris web que nos serveixen per a tal funció com el proposat per VAPS (Vintage Arcade Preservation Society, ROM Identify, s.f.-a) o Arcade Restoration (Arcade Restoration, s.f.). Per a guiar en tot el procés proposem un esquema d'actes que realitzar per a extraer i comprovar l'estat de preservació del còdigo extraïda ([anexo 6](#)). Posteriorment, només en cas de que el contrast amb els repositoris nos indiqui que el còdigo no està preservada hem de plantejar-nos actes per a se emulació.

Tal i com hem vist anteriorment, un emulador és software capaç de simular una plataforma de hardware de tal manera que esta sea capaç de reproduir el còdigo executable d'un programa en una plataforma diferent a la seua original (McDonough, et al., 2010). Pese a lo que pugui semblar en primera instància els emuladors no entren en conflicte directe amb les lleis de drets d'autor ja que solen ser desenvolupats com experiments tècnics, sin embargo, la emulació d'una ROM sin autorització de se desenvolupador, per el contrari, se considera un acte il·legal (Newman, 2004). Per ello, agrupacions com la *Dumping Union* —comunitat de *dumpeadors* i col·leccionistes de videojocs arcade que té per objectiu preservar les dades de els videojocs mitjançant l'extracció del còdigo i la documentació de este— prefieren actuar desde el anonimato parcial i a través de donacions de artefactes i recursos econòmics per a poder accedir a la compra de artefactes aú no preservats (The Dumping Union, s.f.).

De esta forma, al ser propietarios de dichos artefactos, el volcado de memoria se convierte en una copia de seguridad para preservar la integridad del código ante la degradación de su soporte físico. Mientras no se ejerza una distribución de este no se está realizando ningún acto ilegal.

Lo mismo ocurre con los emuladores. Por este motivo, dentro de las comunidades de *dumpeadores* se ha establecido el emulador MAME como el estándar de la emulación, al menos al respecto de los artefactos relacionados con el fenómeno arcade. MAME, acrónimo de *Multi Arcade Machine Emulator*, es un emulador multipropósito —no solo emula videojuegos sino múltiples dispositivos relacionados con el ocio electrónico— diseñado inicialmente por Nicola Salmoria para permitir la documentación y ejecución de los componentes internos de máquinas arcade a través de la emulación (Ponce, 2019). Tal y como se expone en su web: “MAME's main purpose is to be a reference to the inner workings of the emulated machines. This is done both for educational purposes and for preservation purposes, in order to prevent historical software from disappearing forever once the hardware it runs on stops working” (MAME, 2024). Esta declaración de intenciones debería ser argumento suficiente para considerarlo una herramienta a favor de la preservación en lugar de un software diseñado para el juego mediante copias ilegales y, sin embargo, añade:

Of course, in order to preserve the software and demonstrate that the emulated behavior matches the original, you must also be able to actually use the software. This is considered a nice side effect and is not MAME's primary focus. [...] To operate, the emulator requires images of the original ROMs, CDs, hard disks or other media from the machines, which must be provided by the user. [...] MAME is not intended to be used as a tool for mass copyright infringement.”(MAME, 2024).

En efecto, MAME deja evidente que sus acciones son únicamente para la preservación, que no distribuye ni utiliza partes del código original y que, por lo tanto, el uso de su software para la acción de jugar es tan solo un efecto agradable, no el objetivo primordial. Por todo ello, como propuesta para la preservación a largo plazo del propio videojuego consideramos que MAME es la respuesta. Por lo tanto, en caso de encontrar, a través del volcado de memoria, código no identificado en los repositorios anteriormente mencionados, debemos contactar o bien con sus desarrolladores o bien con entidades colaboradoras (como *recreativas.org* o la propia *Dumping Union*) o con especialistas pertenecientes a estos grupos de preservación. Este contacto debe servir para proporcionarles,

mediante una cesión temporal o perpetua, el soporte donde se encuentra almacenado el videojuego con el objetivo de conseguir un correcto y total volcado de memoria de todos los componentes necesarios para desarrollar posteriormente su emulación en MAME.

3.5 Conservación, mantenimiento e investigación: plataformas para la preservación del videojuego

Tal y como hemos visto, la emulación es útil para preservar el propio videojuego, pero no así los artefactos relacionados con el medio ni, por ahora, la propia experiencia de juego original, al menos no de manera real sin depender de entornos virtuales y representaciones digitales de los artefactos originales. Por ello, como solución que resuelva ambas carencias, debemos considerar la exhibición pública como el fin máximo de la preservación ya que es a través de estos espacios físicos donde mejor se pueden acometer, tal y como propone Edmondson, dos acciones vitales estrechamente ligadas entre si dentro del concepto de preservación: la conservación y el mantenimiento.

Al respecto de la conservación, entendida esta como los recursos necesarios para mantener los artefactos en las mejores condiciones, los museos se convierten en entornos perfectos para realizarla. Esto se debe a que, por su propia definición, se tratan de instalaciones con el objetivo de hacer pública su colección garantizando el acceso permanente al patrimonio cultural y que deben contar tanto con las condiciones idóneas como con un entorno adecuado para minimizar la necesidad de futuras acciones de conservación, restauración y reconstrucción. Así mismo, disponer de un entorno controlado donde exponer los artefactos debería resolver con efectividad los problemas de la emulación al respecto de la preservación de la experiencia de juego original. Dicho de otro modo, para preservar esta experiencia, las máquinas arcade no deben estar simplemente expuestas sino que deben jugarse tal y como se concibieron: con todos sus elementos decorativos y periféricos originales en un entorno donde los usuarios puedan observar y participar socialmente de la experiencia de juego. Es aquí donde el concepto de espacio interactivo toma su forma ya que la inmensa mayoría del material expuesto debe tomarse como algo de lo que el usuario participa activamente y no como una pieza a exponer en una vitrina. Esto conlleva a que el mantenimiento constante de las máquinas arcade se convierta en algo vital, entendiendo mantenimiento como las acciones continuas que permitan

mantener los artefactos funcionando y, lo más determinante, lo más próximos a su estado original. Para ello es necesario que las instalaciones destinadas a la preservación de videojuegos cuenten con los recursos materiales y humanos suficientes en forma de especialistas en restauración física y electrónica y las herramientas necesarias para su trabajo.

Así mismo, no debemos olvidar su función divulgadora y, por lo tanto, además de la experiencia de juego original, deben darse las condiciones idóneas para interpretar el material expuesto. Esto no debe plasmarse únicamente en la diversidad de materiales de carácter informativo —posters, cartelería, esquematizaciones, etc.— sino también en la propia disposición de la colección —organizando las máquinas por compañía, temática, mecánicas de juego o fecha de creación, por citar algunos ejemplos— así como también en los recursos humanos que forman parte de la entidad —comisarios, catalogadores, guías, monitores, etc.—. Solo de esta forma podemos generar el espacio adecuado para que se cumplan las necesidades de preservación y exposición que suscitan los artefactos relacionados con el fenómeno arcade.

Al respecto de la investigación, las plataformas por la preservación de videojuegos se convierten en organismos clave para fomentarla, debiendo focalizar su atención en dos direcciones. En primer lugar, en generar investigaciones y documentación que facilite todas las acciones relacionadas con la preservación. Además, en segundo lugar, fomentar toda investigación relacionada con el material expuesto en sus colecciones, facilitando tanto su acceso como ejerciendo de entidad divulgadora de las mismas. Así mismo deben fomentar el libre acceso a materiales relacionados con la restauración (escaneados de artes, diagramas, conectores específicos, etc.) así como a repositorios digitales donde exponer públicamente los materiales de los que dispongan, permitiendo el acceso internacional a los mismos y fomentando las acciones de preservación sin importar su procedencia. Para este fin los repositorios digitales, como los ejemplos mencionados anteriormente, se convierten en una potente herramienta tanto para la divulgación como para maximizar las posibilidades de preservación.

Al respecto de la emulación, debería considerarse una acción viable siempre y cuando esta se instale en máquina originales con el objetivo de no degradar más los soportes físicos donde se encuentran almacenados los videojuegos. Sin embargo, de nuevo, las limitaciones de las legislaciones de derechos de autor

suponen un impedimento para esta práctica. Por lo tanto, dada la autoridad gubernamental que concede, a cualquier plataforma por la preservación, conformarse como museo, estas se convierten en las intermediarias ideales y necesarias para fomentar el diálogo con cualquier entidad que permita conseguir cesiones de derechos o permisos especiales que permitan la emulación como modo de preservación, así como artefactos relacionados con el desarrollo para disponerlos al libre acceso de los usuarios e investigadores. Del mismo modo también son los mejores interlocutores para fomentar tanto la cooperación entre coleccionistas como para coordinar el ecosistema de cooperación entre preservadores favoreciendo así los volcados de memoria, la emulación y la restauración.

Al respecto de los sistemas de catalogación no debemos ahondar más allá de unas breves consideraciones ya que este tema pertenece a investigaciones centradas en catálogos extensos de material. Dejaremos este tema para una futura línea de investigación relacionada con todo el material encontrado —unos 300 artefactos aproximadamente— en la localización donde se han puesto en práctica, a lo largo de esta investigación, diferentes acciones por la preservación. Sin embargo, debemos mencionar como modelo a seguir las propuestas desarrolladas en *Describing, organizing, and maintaining video game development artifacts* (2021) —documento que describe las técnicas para organizar y mantener artefactos relacionados con el desarrollo (McDonald, et al., 2021)— y *Best Practices for Cataloging Video Games Using RDA and MARC21* (2018) —documento realizado por un equipo interuniversitario de las diferentes universidades estadounidenses (Groat, et al., 2018)— basado en el estándar de catalogación *Resource Description and Access* (RDA) y en el protocolo de identificación *Machine Readable Cataloging* (MARC21).

Por todo lo descrito a lo largo de este apartado podemos concluir que, en el contexto de los artefactos relacionados con el fenómeno arcade, las plataformas por la preservación deben encargarse de:

1. Fomentar la preservación de la experiencia de juego original mediante la exhibición y uso de las máquinas arcade. Para ello deben generar las instalaciones adecuadas para que la experiencia de juego sea todo lo fiel posible a la experiencia de juego original, generando tanto las condiciones de

exhibición del juego como la preservación de Máquinas Dedicadas y artes asociadas.

2. Facilitar las condiciones e instalaciones necesarias para evitar la degradación de los artefactos, procurando las condiciones óptimas para minimizar el impacto del tiempo y las inclemencias ambientales.
3. Disponer del equipo humano tanto para la interpretación de los artefactos expuestos (comisarios artísticos) como para la preservación física de los mismos (restauradores y conservadores).
4. Catalogar el material que compone sus colecciones y compartirlo públicamente a través de repositorios digitales propios o de grupos de preservación independientes al propio museo.
5. Comunicar con las entidades públicas el depósito material que conforman sus colecciones así como fomentar su catalogación como patrimonio cultural.
6. Fomentar la cooperación tanto con otras entidades destinadas a la preservación como con el ecosistema de cooperación de preservadores.
7. Fomentar actividades culturales relacionadas sobre los videojuegos tanto a nivel de desarrollo como a nivel de investigaciones.
8. Dar soporte, apoyo y difusión a investigadores que necesiten acceder a sus materiales.
9. No tener ánimo de lucro más allá del necesario para la gestión interna.

4. Conclusión

Durante esta investigación se ha demostrado como los videojuegos son patrimonio cultural a través de: un muestreo de la legislación y recomendaciones de instituciones gubernamentales, archivísticas y académicas; una defensa de su valor documental como objeto de estudio de la historiografía debido a su influencia en la sociedad; el análisis de los videojuegos como manifestación artístico-cultural que hace de la interacción su lenguaje artístico propio.

Confirmado su valor patrimonial y, por ende, el interés de preservación que reside en los artefactos relacionados con los videojuegos se han visibilizado los riesgos de deterioro a los que están sometidos por la obsolescencia y la degradación física y digital que sufren su hardware, software y componentes, así como las dificultades de preservación que suscitan al respecto de los problemas derivados de las leyes de derechos de autor y la falta de conciencia colectiva de su valor como patrimonio cultural. Así mismo, se ha efectuado un muestreo de las diferentes entidades y plataformas que hasta el momento se han encargado de su preservación —repositorios digitales, comunidades de preservadores, museos, asociaciones y grupos de investigación— y las soluciones que han aplicado hasta el momento — volcados de memoria, emulación y restauración—.

A modo de conclusión que contemple todo lo anteriormente descrito se ha propuesto un sistema unificado consistente en un ecosistema de cooperación transdisciplinar que sirve de apoyo para un compendio de acciones relacionadas con el fenómeno arcade que cualquier individuo puede realizar sin amplios conocimientos especializados. Este sistema se ha puesto en práctica en una localización concreta, sin embargo, debido a las limitaciones de este documento no es posible plasmar la investigación realizada detallando todo el proceso. Por lo tanto, queda pendiente, como futura línea de investigación, la realización de un documento en forma de Tesis Doctoral, que pueda recoger: la totalidad de las acciones realizadas, la documentación de los más de 300 artefactos recuperados y preservados y una ampliación de los contenidos expuestos en este documento.

Dado el carácter histórico-cultural de esta investigación, los vínculos que se puedan establecer al respecto de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) aprobados por la ONU en la Agenda 2030 son indirectos, no teniendo por objetivo plasmar propuestas destinadas a avanzar en su consecución. Sin embargo, como toda investigación de carácter cultural basada en la transdisciplinariedad, la



interculturalidad y la colaboración entre entidades sociales y gubernamentales, nos nutrimos de todos ellos generando herramientas de cooperación que puedan servir de plataforma para su difusión y generación de propuestas. A su vez, los videojuegos, tal y como hemos visto, son un elemento cultural que trascienden las barreras estatales generando una cultura propia con tendencias a la unificación intercultural que interrelaciona a jugadores de todo el mundo. Por ello, deben considerarse como un potencial activo para fomentar la comunicación internacional necesaria a la hora de crear un colectivo unificado y comprometido con los ODS.

5. Anexos

Anexo 1 - Reconocimiento visual exterior: taxonomía para la identificación de tipos de máquinas arcade

1. División por procedencia y diseño

a. Modelo Asiático (*Candy Cabinet*)

- i. Medidas: en torno a 1,70 m de alto y 60 cm de ancho.
- ii. Materiales: acero y elementos metálicos, plásticos y metacrilatos.
- iii. Periféricos de control: Joysticks con tope en forma de bola y botones planos.
- iv. Estilo de juego: sentado frente al monitor.

b. Modelo Occidental (*Classic Cabinet*)

- i. Medidas: en torno a 1,50 m de alto y 70 cm de ancho.
- ii. Materiales: maderas, contrachapados y elementos en plásticos y metacrilatos.
- iii. Periféricos de control: Joysticks con tope en forma de bate y botones convexos.
- iv. Estilo de juego: de pie frente al monitor.



Imagen 1. De izquierda a derecha: Candy Cabinet modelo MV25up-0 (SNK, 1990) y Classic Cabinet modelo Mortal Kombat (Revs, 1993). Imágenes propias.

2. Divisi3n por dedicaci3n

a. Genèrica

- i. No est3n dedicadas a una compa1a o videojuego concreto.
- ii. Elementos decorativos externos no identificados con ning3n videojuego. Seg3n el modelo pueden mostrar informaci3n sobre el modelo concreto o el fabricante.
- iii. Generalmente preparadas con el sistema de conexi3n Jamma.

b. Dedicada

- i. Est3n dedicadas a un juego en concreto.
- ii. Elementos decorativos externos que permiten identificar el juego que estaba destinada a reproducir.
- iii. Generalmente con conexiones especificas seg3n la PCB integrada y, por lo tanto, normalmente previas a la aparici3n del sistema de conexi3n Jamma, pero tambi3n encontramos m3quinas dedicadas posteriores con este tipo conexi3n.

c. Genèrica/Dedicada

- i. Est3n dedicadas a un juego concreto.
- ii. Elementos decorativos externos que permiten identificar el juego que estaba destinada a reproducir. Sin embargo, estos son kits de modificaci3n lanzados por las compa1as pensados para transformar una m3quina genèrica en una dedicada.
- iii. Generalmente preparadas con el sistema de conexi3n Jamma.

d. Dedicada a compa1a

- i. No est3n dedicadas a un videojuego concreto sino a una compa1a.
- ii. Elementos decorativos externos altamente identificados con una compa1a. Seg3n el modelo pueden mostrar marquesinas adicionales para mostrar los juegos instalados en su interior.
- iii. Generalmente preparadas con el sistema de conexi3n Jamma Este tipo de m3quinas generalmente fueron dise1adas para reproducir juegos de una determinada compa1a y, por lo tanto, suelen llevar instalados PCB con lectores de cartuchos de la compa1a a la que est3n dedicadas.



Imagen 2. De izquierda a derecha: Máquina genérica modelo Video Sonic (Segasa, 1990.), máquina genérica/dedicada modelo Video Sonic (Segasa, 1990.) con kit de conversión (Segasa, 1991) basado en videojuego The Simpsons (Konami, 1991) y máquina dedicada modelo The Simpsons (Revsa, 1991). Imágenes propias.



Imagen 3. De izquierda a derecha: máquina dedicada a compañía modelo Megalo 50 (Sega, 1992) y máquina dedicada a compañía modelo Mv25up-0 (SNK, 1990). Imágenes propias.

3. División por periféricos

- a. **Sin periféricos específicos:** Aquellas que no muestran periféricos al margen del propio CPO.
- b. **Con periféricos específicos:** Aquellas que tienen elementos de interacción con el jugador adicionales.
- c. **Con periféricos inmersivos:** Aquellas que tienen periféricos que sirven como elementos decorativos o para maximizar la inmersión del jugador en el juego.



Imagen 4. De izquierda a derecha: máquina con periféricos específicos modelo Super Off Road (Segasa, 1989) y máquinas con periféricos inmersivos modelos Daytona USA (Sega, 1994) y Virtua Racing Twin (Opervideo, 1994). Imágenes propias.

Anexo 2 - Reconocimiento visual interior: taxonomía para la identificación de los sistemas que conforman una máquina arcade

1. Tipo de soporte físico

- a. PCB.
- b. PCB lector de cartuchos.
- c. Videoconsola doméstica intervenida para arcade.



Imagen 5. Arriba izquierda: PCB Modelo Sega System 32 del videojuego Golden Axe: The revenge od death adder (Sega, 1991); abajo izquierda: PCB lectora de cartuchos del sistema MVS modelo MV-6F (SNK, 1990); derecha: videoconsola doméstica PlayStation (Sony, 1994) intervenida para su conexión con el sistema Jamma. Imágenes propias.

2. Sistema de conexión del soporte físico

- a. Conectores específicos.
- b. Conector Jamma.



Imagen 6. De izquierda a derecha: Conectores específicos del PCB (Taito, 1980) del videojuego Astro Fighter (Data East, 1980) y conexión Jamma del PCB (Konami, 1990) del videojuego Parodius Da! (Konami, 1990). Imágenes propias.

3. Sistema de video

- a. CRT. El propio monitor.
- b. Chasis. PCB conectada al CRT mediante:
 - i. Yugo: conexión del chasis con el cañón de electrones.
 - ii. Ventosa: conexión del chasis con el ánodo. Alto peligro de descarga eléctrica de alta intensidad incluso sin conexión a toma eléctrica. No se recomienda su manipulación sin personal cualificado o experimentado.
- c. Controladora de sincronismos. Puede aparecer:
 - i. Integrada al chasis.
 - ii. Externa al chasis mediante prolongador.

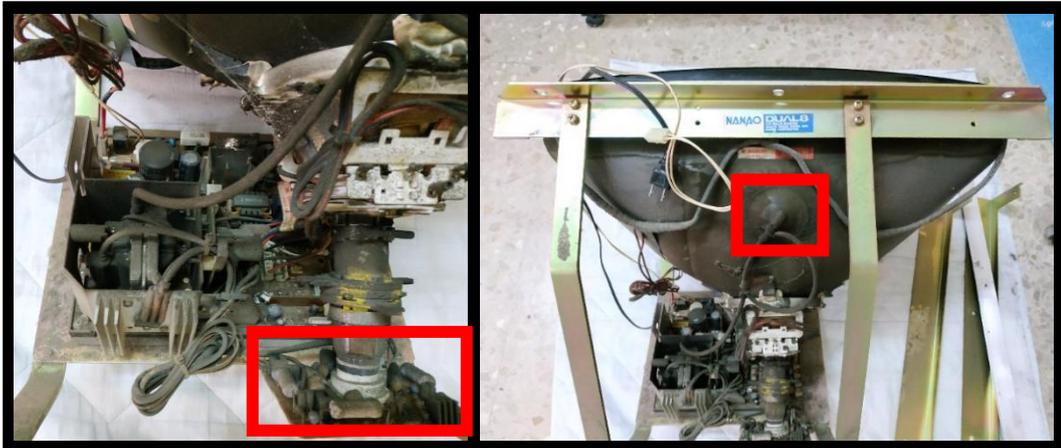


Imagen 7. De izquierda a derecha: chasis modelo MS8-25A (Nanao Corporation, 1990) señalando el yugo y CRT modelo Dual 8 MS8 (Nanao Corporation, 1990) señalando la ventosa de unión con el ánodo. Imágenes propias.



Imagen 8. De izquierda a derecha: controladora de sincronismos insertada en chasis modelo Vi 2500 (CA&G, 1992) y controladora de sincronismos externa al chasis localizada en el interior del Control Panel de una máquina modelo Video Sonic (Segasa, 1990). Imágenes propias.

4. Sistema de sonido

- a. Altavoces.



Imagen 9. Altavoces pertenecientes a una máquina modelo Mv25up-0 (SNK, 1990). Imagen propia.

5. Sistema de control - Control Panel (CP)

- a. Botones. Componente mecánico que activa físicamente sus sensores finales de carrera para generar acciones en el videojuego e interfaz.
- b. Joysticks. Componente mecánico que activa físicamente sus sensores finales de carrera para generar movimiento en el videojuego e interfaz.
- c. Sensor final de carrera. Componentes electrónico-mecánicos que modifican el estado del circuito (abierto-cerrado) y generan la interacción.

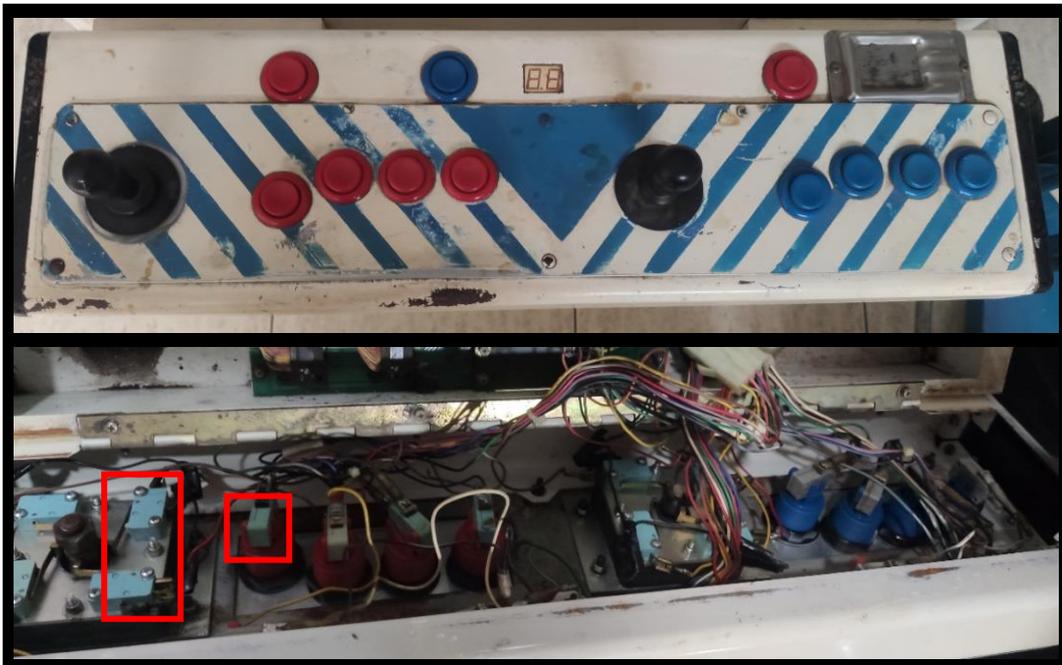


Imagen 10. Control Panel (CP) visto desde el exterior (arriba) e interior (abajo) pertenecientes a una máquina modelo Mv25up-0 (SNK, 1990). En las imágenes se pueden observar tanto los sensores finales de carrera asociados a botones y joysticks como su conexión al cableado Jamma. Imágenes propias.

6. Sistema de energía.

- Fuente de alimentación.
- Transformador de voltaje.

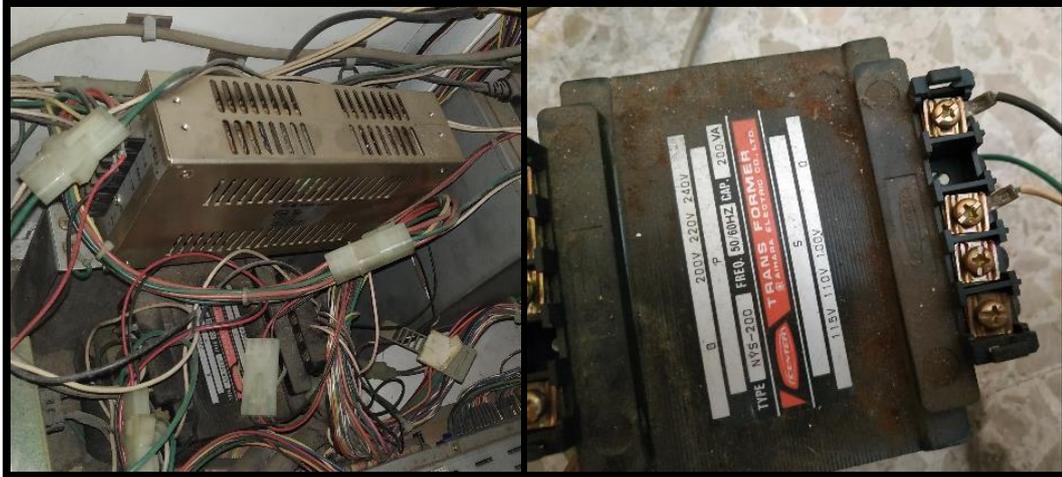


Imagen 11. De izquierda a derecha: Fuente de alimentación y transformador de voltaje pertenecientes a una máquina modelo Mv25up-0 (SNK, 1990). Imágenes propias.

7. Sistema de recaudación

- Selectores de monedas. Encargados de admitir las monedas validas, disgregar las no validas mediante el carril de devolución y mandar la señal de crédito mediante un sensor de final de carrera.
- Cajón recaudador. Depósito de recolección de monedas.

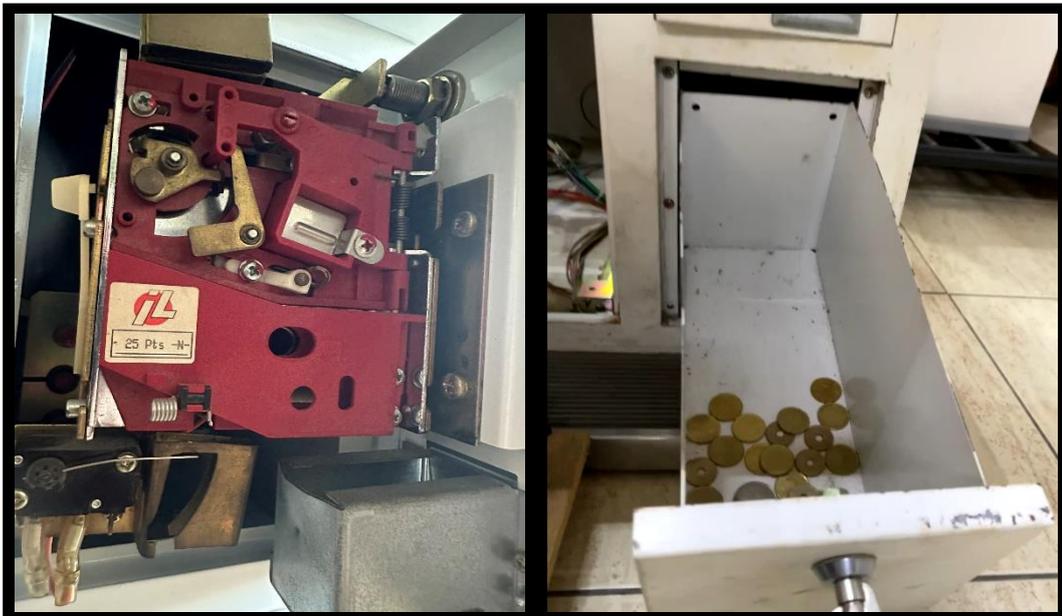


Imagen 12. De izquierda a derecha: selector mecánico de monedas modelo A1014 (Industrias Lorenzo, s.f) y cajón recaudador pertenecientes a una máquina modelo Mv25up-0 (SNK, 1990). Imágenes propias.

Regreso a página [47](#), [51](#)

Anexo 3 – Identificación preliminar del videojuego: serigrafías y *Superguns*

1. **Serigrafías.** Durante la investigación se han detectado diversos modelos de serigrafías que han permitido, en mayor o en menor medida, una identificación preliminar del videojuego que contienen. En ocasiones encontramos reflejados datos de interés como: compañía propietaria del videojuego, ensambladora de la PCB, modelo concreto, número de producción o el nombre del videojuego. También es frecuente encontrar pegatinas donde los operadores escribían datos para identificar el juego por ellos mismos.



Imagen 13. Tipos de serigrafías. Arriba izquierda: serigrafía grabada en PCB modelo Super Breakout (Atari, 1978); arriba derecha: serigrafía grabada en PCB modelo Mode2B (Sega, 1995) para el videojuego Virtua Striker (Sega, 1995); abajo izquierda: anotación manuscrita por operador en la PCB para el videojuego Wild West C.O.W.-Boys of Moo Mesa (Konami, 1992); y pegatina indicadora del videojuego Metal Slug 2 (SNK, 1998) para el cartucho del sistema MVS. Imágenes propias.

2. **Supergun.** El sistema más cómodo y portátil para una identificación preliminar y para probar el correcto funcionamiento de una PCB sin depender de su conexión a una máquina arcade, con los riesgos de sobretensión y cortocircuito que pueden ocurrir por el mal estado de esta o la degradación de su cableado. Durante la investigación se han utilizado cuatro modelos diferentes dos de ellos de manufactura propia y dos de ellos ensamblados por empresas especializadas. Para la realización de los dos primeros modelos se han seguido las especificaciones aportadas por repositorios web dedicados a la preservación y a la transformación de lectores de cartuchos arcade en videoconsolas domésticas.

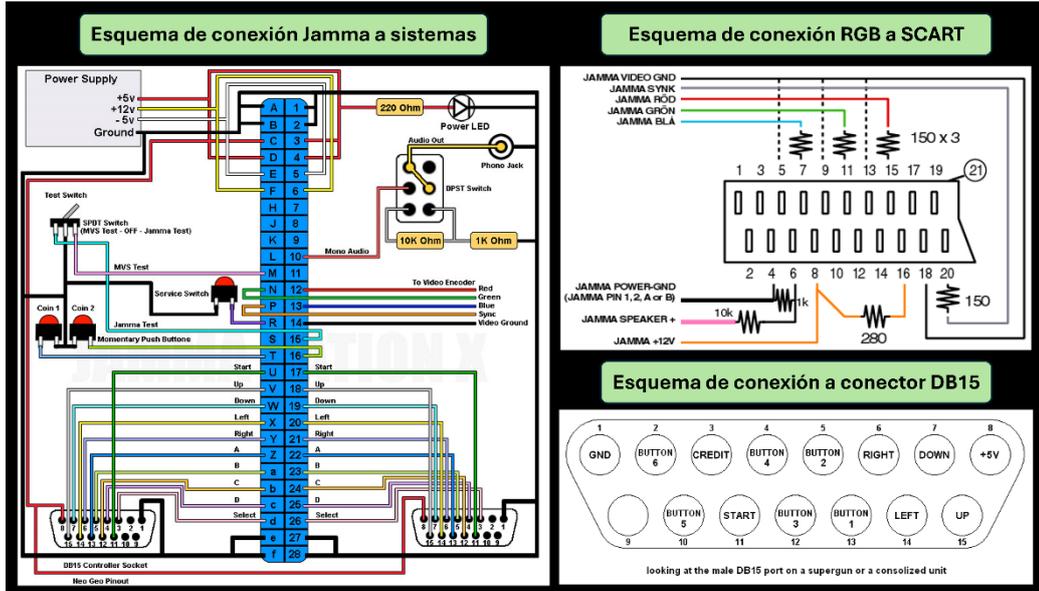


Imagen 14. Esquema para la realización de un Supergun. Izquierda: Conexiones del sistema Jamma al resto de sistemas (extraído de Jamma Station X); arriba derecha: esquema para la conexión del sistema de video RGB con un conector SCART (extraído de Culturaneogeo.com) y esquema de conexión del sistema Jamma a un conector DB15 para simplificar el Control Panel en un mando de videoconsola doméstica (extraído de Culturaneogeo.com).



Imagen 15. Prototipo de primer Supergun realizado durante la investigación en el que se muestra reproduciendo el videojuego Golden Axe: The revenge of Death Adder (Sega, 1992). Se muestra en detalle la conexión del sistema Jamma a un conector SCART. Imágenes propias.

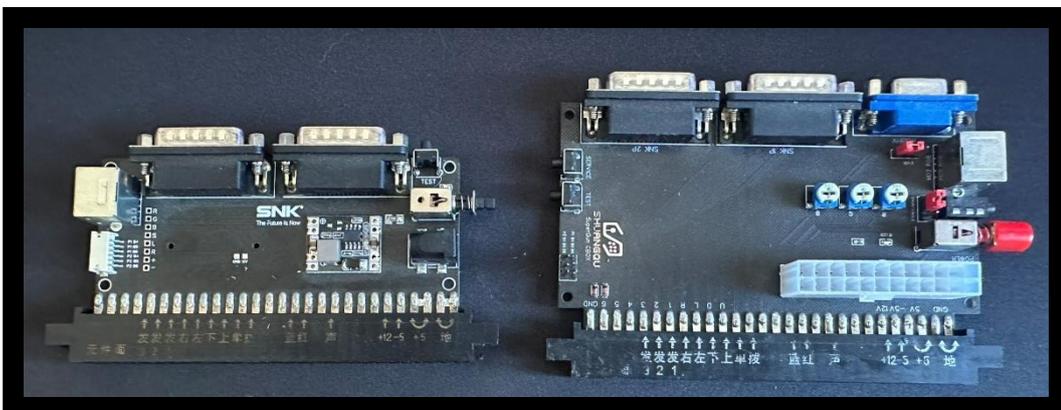


Imagen 16. Superguns comerciales. Modelo NEO-CBOX versión 1.6 (izquierda) y modelo ATXCBOX versión 1.01 (derecha). Imágenes propias.



Imagen 17. Segundo prototipo de Supergun realizado durante la investigación en el que se muestra reproduciendo el videojuego Lup Lup Puzzle (Omega System, 1999). Se muestran en detalle los controles de sincronismos (arriba derecha) y el sistema sin soldaduras realizado para probar conectores específicos diferentes al estándar de conexión Jamma (abajo derecha). Imágenes propias.

Regreso a página: [47](#), [48](#)

Anexo 4 - Acciones iniciales para revertir el daño superficial de una PCB

1. Limpieza

- a. Limpieza superficial. Proceso para eliminar con un cepillado fino el polvo y la suciedad superficial.
- b. Limpieza específica. Proceso para limpieza de componentes y conexiones con cepillado fino y alcohol isopropílico.
- c. Limpieza profunda. Lavado completo con producto desengrasante, agua y posterior secado sin exponer a altas temperaturas.

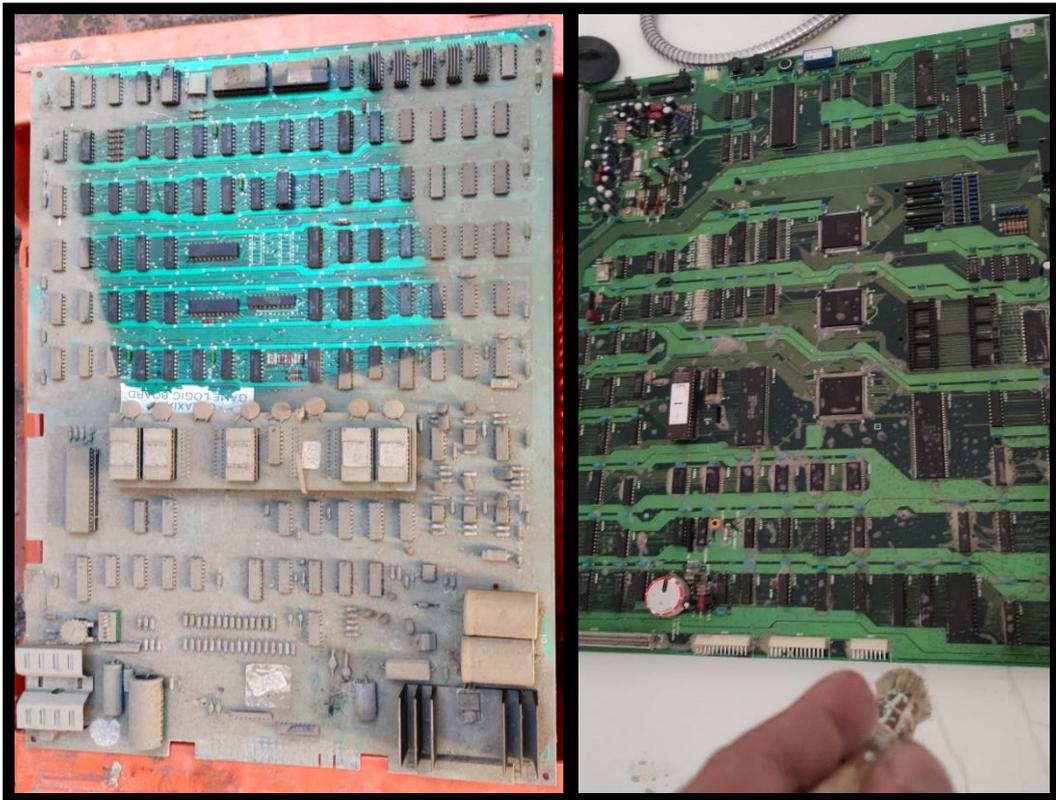


Imagen 18. De izquierda a derecha: Limpieza superficial de PCB Bootleg con videojuego Galaxian (Namco, 1979) y limpieza profunda de PCB lectora de cartuchos del sistema MVS modelo MV-6F (SNK, 1990). Imágenes propias.

2. Reconocimiento visual

- a. Reconocimiento de pistas
 - i. Arañazos, cortes y quemaduras.
 - ii. Puentes desconectados.
 - iii. Corrosión. Se muestran con un tono verdoso debido a la degradación del cobre del circuito impreso.
- b. Comprobar la degradación de componentes.

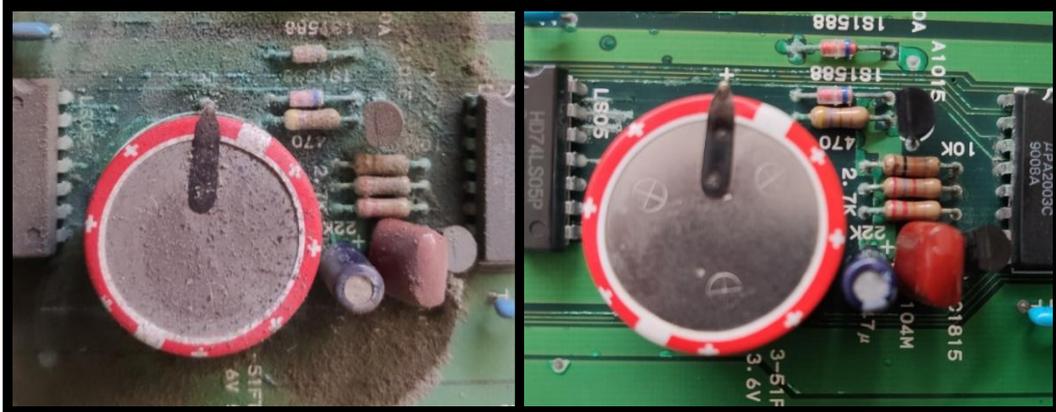


Imagen 19. Batería modelo CR2032 insertada en PCB lectora de cartuchos del sistema MVS modelo MV-6F (SNK, 1990). Antes (izquierda) y después (derecha) de una limpieza específica de componentes tras detectar, mediante reconocimiento visual, corrosión en las pistas y degradación en las conexiones de las resistencias. Imágenes propias.

3. Acciones

- a. Soldaduras en frío. Proceso que consiste en calentar levemente todas las soldaduras con la intención de expandir el estaño degradado y favorecer la reconexión de los componentes al circuito de la PCB.
- b. En caso de encontrar degradación en las pistas es necesario someterlas a una prueba de continuidad para, en caso de no encontrarse unidas, realizar un puente entre las soldaduras conectadas.
- c. Sustitución de componentes en caso de encontrarse signos evidentes de degradación en los mismos.

[Regreso a página 51](#)

Anexo 5 – Elementos exteriores de una máquina arcade

1. Elementos decorativos

- a. Artes laterales.
- b. Artes frontales.
- c. Pegatinas. Pueden ser solo decorativas o pueden contener instrucciones sobre el juego.
- d. Marquesina. Elemento decorativo localizado normalmente en la parte superior de la máquina arcade.
- e. *T-Molding*. Contorno para proteger y decorar las juntas donde la madera queda expuesta.
- f. Rejilla de altavoces. Elementos normalmente metálicos para proteger los altavoces.

2. Elementos relacionados con el CRT

- a. Cristal CRT. Es la parte física exterior que separa y protege el CRT. En ocasiones decorado con artes para cumplir la función del *bezel* o para complementar al mismo como un *bezel* exterior.
- b. *Bezel*. Pieza diseñada para encastrar el monitor con el cristal frontal, tapando la carcasa y anclajes del monitor y dejando solo visible la zona de reproducción de imágenes. Tiene la función de integrar la imagen de video con la máquina arcade eliminando elementos poco estéticos.

3. Elementos relacionados con *Control Panel*

- a. *Control Panel* (CP). Lugar se integran botones y joysticks.
- b. *Control Panel Overlay* (CPO). Decorado con artes específicas denominadas
- c. Periféricos.

4. Elementos relacionados con la recaudación

- a. Receptor de monedas. Normalmente integrado a la puerta de servicio.
- b. Devolución de monedas. Normalmente integrado a la puerta de servicio.
- c. Puerta de servicio. En el interior se integra el selector de monedas conectado al sistema recepción y devolución.
- d. Cajón de recaudación. Cajón independiente para facilitar la recaudación de monedas.



Imagen 20. Esquema de elementos exteriores de una máquina Arcade. Máquina restaurada modelo Mortal Kombat (Revsa, 1993). Imagen y esquema propios.

Anexo 6 – Dumping: el proceso de volcado de memoria y estado de preservación y emulación

1. **Localización.** Relativamente sencillo dado que suelen llevar pegatinas de protección a la exposición de rayos ultravioleta. En caso de no llevarlas se pueden reconocer por la abertura en el encapsulado que deja al descubierto el chip de silicio y por los restos adhesivos.

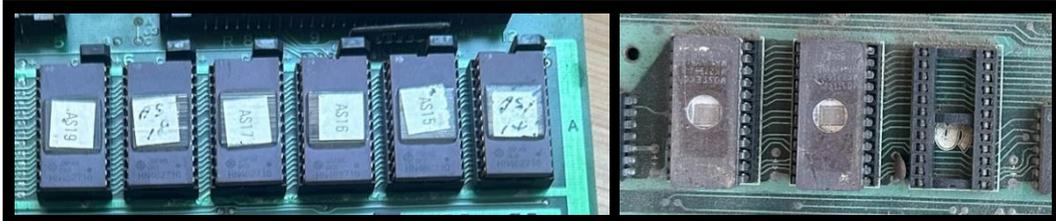


Imagen 21. De izquierda a derecha: Eeproms con pegatinas y Eeproms con el chip al descubierto. Imágenes propias.

2. **Documentación.** Es necesario documentar en la medida de lo posible la información exterior que muestre la Eeprom:
 - a. Identificar el modelo y el fabricante para posteriormente indicarlo en el programa de lectura.
 - b. Documentar su posición en la PCB para posteriormente insertarlas en la misma posición.
 - c. Documentar la información de muestra la pegatina, en caso de que esta se conserve, o el reverso de la Eeprom.



Imagen 22. Eeproms modelo TMS27C010A de 32 pines; pertenecientes a PCB GX072 (Konami, 1991) con el videojuego The Simpsons (Konami, 1991). Imágenes propias.

3. **Extracción de las EPROMS.** Podemos encontrarlas:
 - a. Insertadas en Zócalo. Extraíbles con relativa facilidad en función de lo degradadas que se encuentren sus conexiones. Recomendamos su extracción mediante una herramienta especializada o ejerciendo palanca con un destornillador plano.

- b. Soldadas a la PCB. Relativamente complicadas de extraer. Recomendamos su extracción mediante un equipo de soldadura especializado y solo en caso de tener experiencia.



Imagen 23. De izquierda a derecha: Eprom insertada en zócalo perteneciente a PCB Bootleg con videojuego Tetris (Atari, 1989) y Eproms soldadas a la PCB pertenecientes a PCB con el videojuego Splash! (Gaelco, 1992). Imágenes propias.

- 4. Lectura mediante lector/programador y su software asociado.
 - a. Determinar modelo y fabricante para su correcta lectura.
 - b. En caso de no reconocerse contactar con ecosistema de cooperación para comprobaciones especializadas.

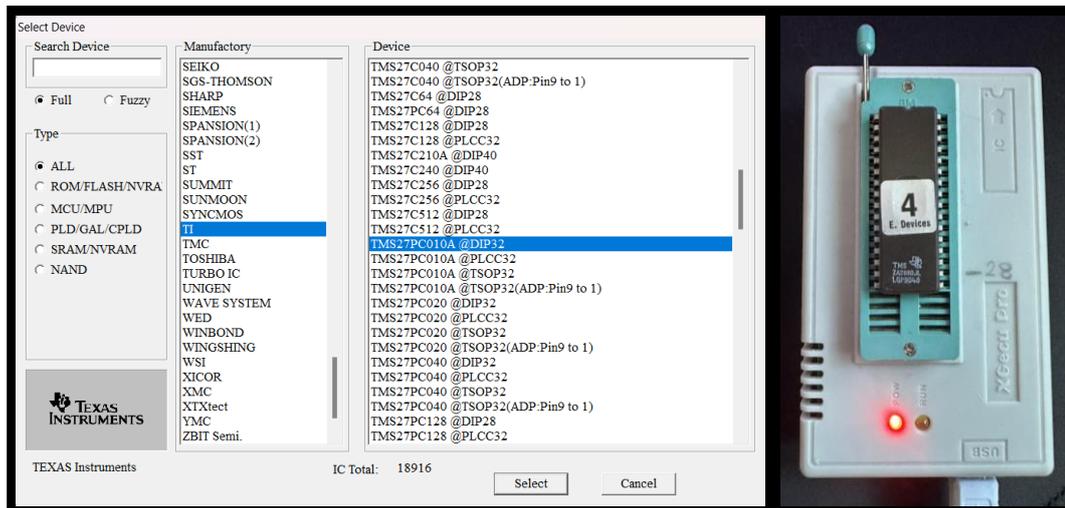


Imagen 24. Programa Xgpro versión 12.67 (izquierda) y lector programador TL866 Pro de XGecu (derecha). Proceso de lectura de Eprom modelo TMS27C010A de 32 pines; pertenecientes a PCB GX072 (Konami, 1991) con el videojuego The Simpsons (Konami, 1991).

5. Comprobación del archivo extraído con los repositorios:
 - a. Romiden
 - b. VAPS
 - c. Arcade Restoration

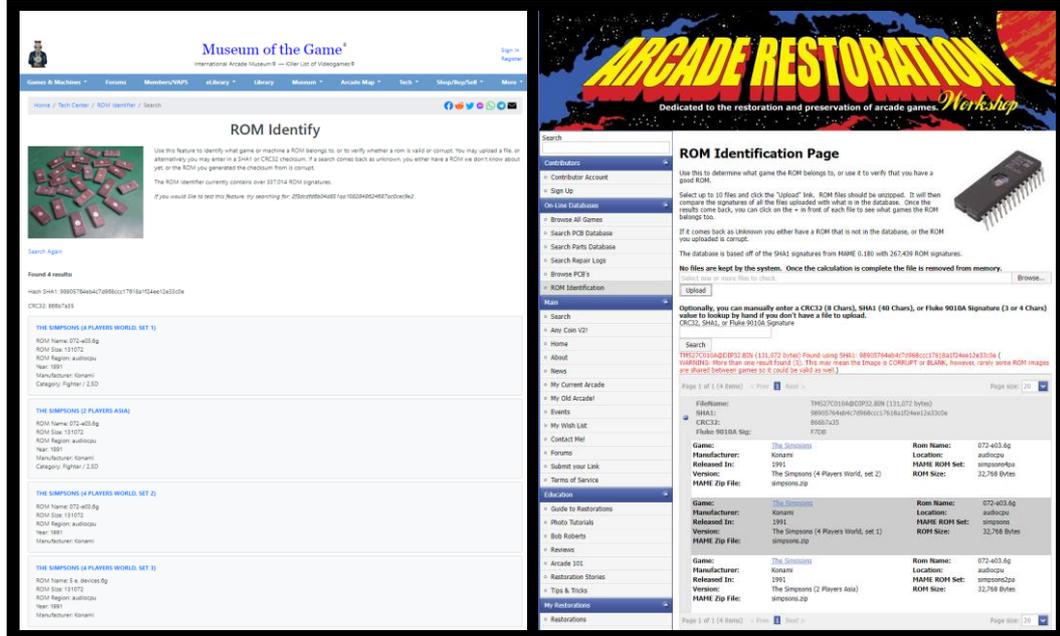


Imagen 25. Capturas de pantalla de las páginas de identificación de Roms de VAPS (izquierda) y Arcade Restoration (derecha).

6. En caso de no encontrarse preservado contactar con el ecosistema de cooperación para su completo volcado, almacenamiento en repositorios digitales y posterior emulación.

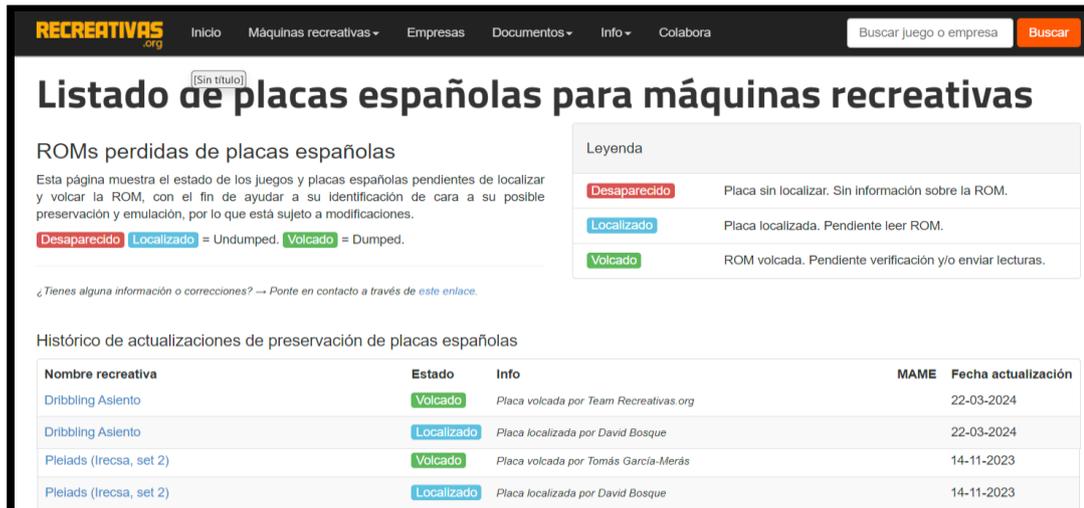


Imagen 26. Capturas de pantalla de Recreativas.org (Recreativas.org, s.f.-c) al respecto de las PCB españolas y el estado de preservación de las Roms en el que se muestra actualizado el estado de dos PCB rescatadas durante la investigación: PCB perteneciente a la máquina arcade Dribbling versión asiento (Automave, 1981) para el videojuego homónimo (Model Racing, 1981) y PCB perteneciente a la máquina arcade Pleiads (Irecca, 1981) para el videojuego homónimo (Centuri, 1981).



Imagen 27. Arriba: Captura de pantalla extraída de Recreativas.org (Recreativas.org, 2024) informando del volcado de la PCB perteneciente a la máquina arcade Dribbling versión asiento (Automave, 1981) para el videojuego homónimo (Model Racing, 1981) y PCB (abajo izquierda) y bezel original de la máquina (abajo derecha) ambos recuperadas durante la investigación. Imágenes propias.

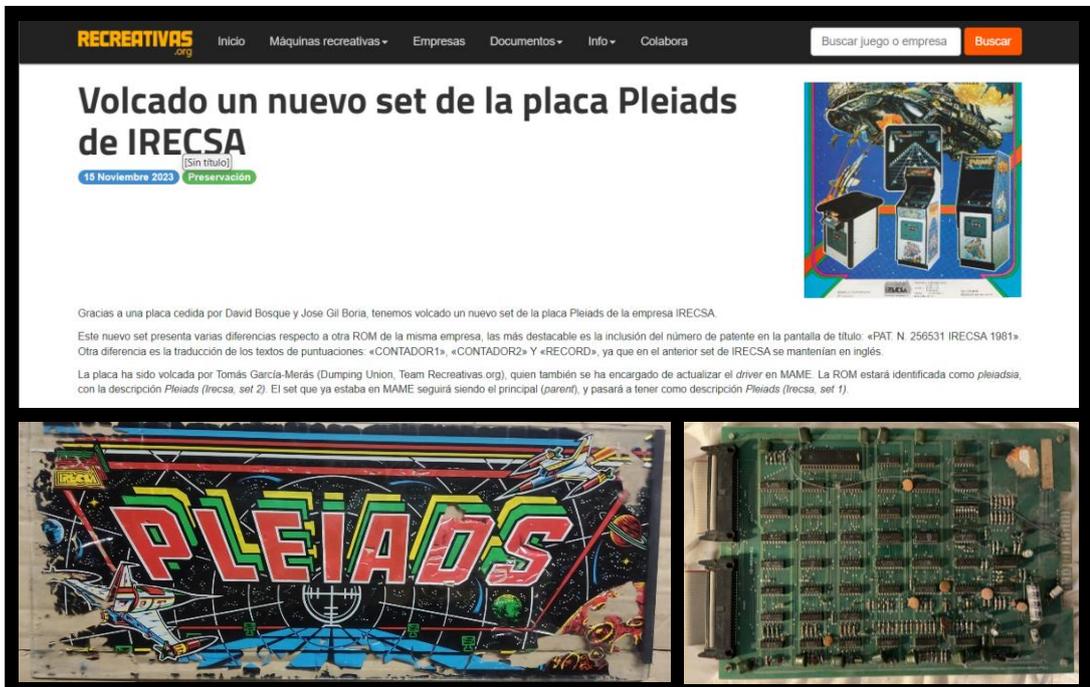


Imagen 28. Arriba: Captura de pantalla extraída de Recreativas.org (Recreativas.org, 2023) informando del volcado de la PCB perteneciente a la máquina arcade Pleiads (IreCSA, 1981) para el videojuego homónimo (Centuri, 1981) y PCB (abajo derecha) y marquesina original de la máquina (abajo izquierda) ambos recuperadas durante la investigación. Imágenes propias.

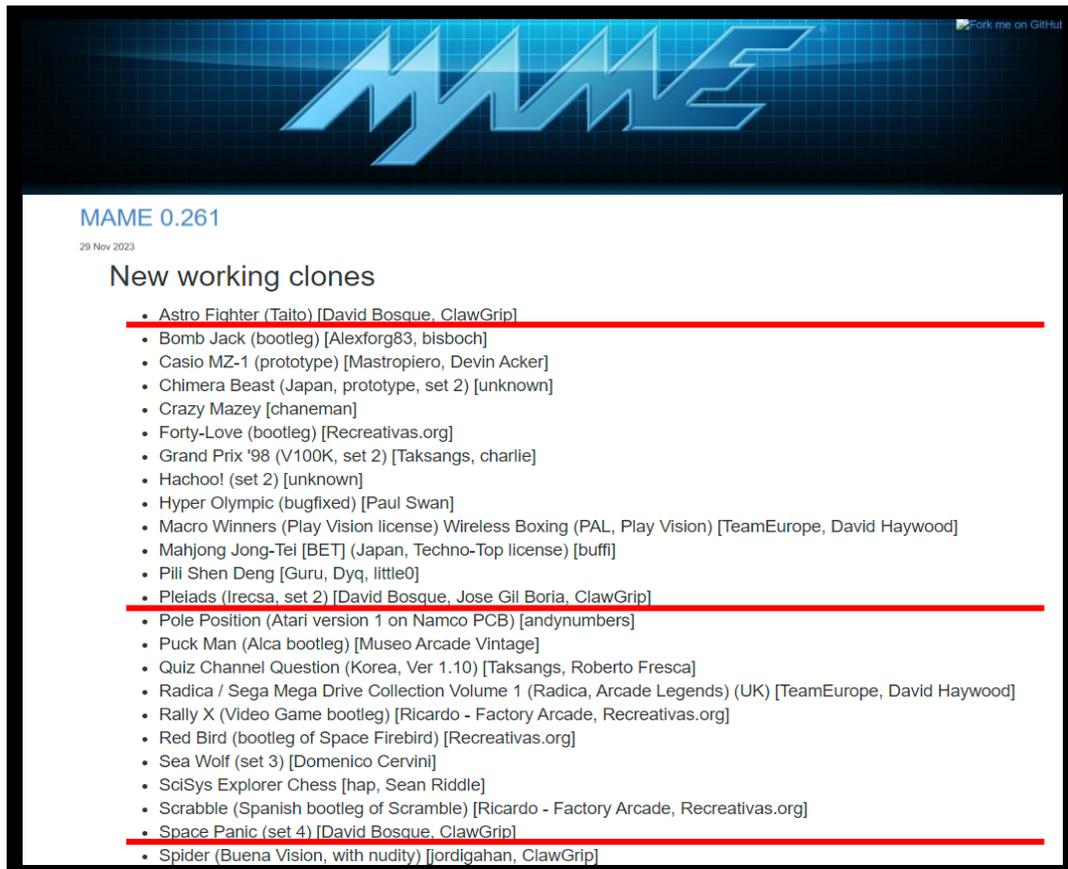


Imagen 29. Captura de pantalla extraída de MAME (Mame, s.f) referenciando las nuevas Roms emuladas en su versión 0.261 entre las que se encuentran tres recuperadas durante la investigación.

[Regreso a página 53](#)

6. Bibliografía

6.1 Documental

Anderson, J. (1982). Who really invented the Video Game? *Creative Computing*, 8(10), 190-196. Obtenido de:

<https://archive.org/details/creativecomputing-1982-10/page/n191/mode/2up>

Ashcraft, B., y Snow, J. (2008). *Ardade Mania!* Tokyo: Kodansha Amer Incorporated.

Barbero, J. (1991). Dinamic abre nuevas fronteras. *Micromania*, 8.

Barton, M. (2019). Resurrecting "Obsolete" Video Game Techniques From Alone in the Dark and Resident Evil. En J. Stephen, y P. Zackariasson, *The Playful Undead and Video Games* (pp. 30-43). New York: Routledge.

Barwick, J., Dearnley, J., y Muir, A. (2011). Playing Games With Cultural Heritage: A Comparative Case Study Analysis of the Current Status of Digital Game Preservation. *Games and Culture*, 6(4), 373-390. doi: <https://doi.org/10.1177/1555412010391092>

Blanco, C. (2003). *Electrónica digital*. Oviedo: Servicio de publicaciones de la Universidad de Oviedo.

Cerf, V. (2011). Avoiding Bit Rot: Long-Term Preservation of Digital Information. *Proceedings of the IEEE*, 99(6), 915-916. doi: <https://doi.org/10.1109/JPROC.2011.2124190>

Codina, L. (1996). *El llibre digital*. Barcelona: Generalitat de Catalunya.

Conley, J., Andros, E., Chinai, P., Lipkowitz, E., y Perez, D. (2004). Use of a Game Over: Emulation and the Video Game Industry, A White Paper. *Northwestern Journal of Technology and Intellectual Property*, 2(2), 261-290. Obtenido de: <https://scholarlycommons.law.northwestern.edu/njtip/vol2/iss2/3/>

Consejo de la Unión Europea. (2022). *El Consejo de la Unión Europea: La casa de los Estados Miembros*. Bruselas: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. doi: <https://data.europa.eu/doi/10.2860/61348>

- Copmans, M., y Martínez, E. (2022). Una aproximación al videojuego como patrimonio cultural. En V. J. Pérez, y F. Mateu, *Playing Culture: el videojuego como objeto cultural* (pp. 101-114). Valencia: La posta.
- Dillon, R. (2011). *The Golden Age of Video Games*. Boca Raton: CRC Press.
- Donovan, T. (2010). *Replay: the History of Videogames*. Lewes: Yellow Ant Media.
- Dym, B., Simpson, E., Fong, O., y Striegl, L. (2023). The Internet Is Not Forever: Challenges and Sustainability in Video Game Archiving and Preservation. *Journal of Electronic Gaming and Esports*, 1, 1-12. doi: <https://doi.org/10.1123/jege.2022-0041>
- Edmondson, R. (2004). *Audiovisual archiving: philosophy and principles*. Paris: UNESCO. Obtenido de: https://www.fiafnet.org/images/tinyUpload/E-Resources/Official-Documents/Philosophy-of-Audiovisual-Archiving_UNESCO.pdf
- Ferranti, Ltd. (1951). *Faster Than Thought. The Ferranti Nimrod Digital Computer. A Brief Survey of the Field of Digital Computing with Specific Reference to the Ferranti Nimrod Computer*. Hollinwood: Ferranti. Obtenido de: https://www.goodeveca.net/nimrod/NIMROD_Guide.html
- Gerald, O., y Williams, J. (2002). Mortal Kombat: The Impact of Digital Technology on the Rights of Studios and Act Studios and Actors to Images and Deriv o Images and Derivative Works. *The Minnesota Journal of Law, Science y Technology*, 3, 95-110. Obtenido de: <https://scholarship.law.umn.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1378&context=mjlst>
- González, C. (2014): *Videojuegos para la transformación social: Aportaciones conceptuales y metodológicas*. [Tesis de doctorado, Universidad de Deusto]. Obtenido de: <https://www.educacion.gob.es/teseo/imprimirFicheroTesis.do?idFichero=z e%2Bn4QGrch8%3D>
- Groat, G., Barrett, M., Moore, J., Freeborn, R., Cross, E., Lee, J., . . . Robinson, N. (2018). *Best Practices for Cataloging Video Games Using RDA and MARC21: Version 1.1*. Santa Cruz: Library Staff Presentations and Research. Obtenido de: <https://escholarship.org/uc/item/1956b3d2>

- Guttenbrunner, M., y Becker, C. (2010). Keeping the Game Alive: Evaluating Strategies for the Preservation of Console Video Games. *International Journal of Digital Curation*, 5(1). doi: <https://doi.org/10.2218/ijdc.v5i1.144>
- Hales, C. (2005). Cinematic interaction: From kinoautomat to cause and effect. *Digital Creativity*, 16, 54-64.
doi: <https://doi.org/10.1080/14626260500147777>
- Hernández, A. (2016). Interactividad musical en el videojuego: la música de Red Dead Redemption. En J. Bornay, V. Ruiz, y J. Vera, *PANTALLAS pequeñas, ¿músicas MENORES?* (pp. 263-286). Alicante: Ediciones Letra de Palo. Obtenido de: https://www.researchgate.net/profile/Vicente-Ruiz-Anton2/publication/349673575_Pantallas_pequenas_musicas_menores_Sonidos_en_la_retina_III/links/603bcca84585158939d96f4f/Pantallas-pequenas-musicas-menores-Sonidos-en-la-retina-III.pdf#page=255
- Hey, T., y Pápay, G. (2014). *The Computing Universe a Journey through a Revolution*. Cambridge: Cambridge University Press. doi: <https://doi.org/10.1017/CBO9781139032643.012>
- Hikari, B. (2023). *Hideo Kojima: Progressive Game Design from Metal Gear to Death Stranding*. New York: Bloomsbury.
- Hudgins, A. (2011). Preservation of the Video Game. *Provenance, Journal of the Society of Georgia Archivists*, 29(1), 32-48. Obtenido de: <https://digitalcommons.kennesaw.edu/provenance/vol29/iss1/4>
- Jordà, D., y Cuéllar, F. (2022). Game[in]g Problems. El videojuego como objeto cultural en el espacio expositivo del arte. En V. J. Pérez, y F. Mateu, *Playing Culture: el videojuego como objeto cultural* (pp. 23-42). Valencia: Fundación La Posta.
- Juul, J. (2004). Introduction to Game Time. En N. Wardrip-Fruin, y P. Harrigan, *FirstPerson: New media as Story, Performance, and Game*, (pp. 131-142). Cambridge: The MIT Press.
- Juul, J. (2010). *A casual revolution : reinventing video games and their players*. Cambridge: MIT Press.

- Kramer, H., Kramer, S., y Buente, W. (2022). Recycled Amusements: An Introduction to the Supergun. *ROMchip a journal of game histories*, 4(2).
Obtenido de:
<https://romchip.org/index.php/romchip-journal/article/view/119>
- Link, D. (2012). Programming ENTER: Christopher Strachey's Draughts Program. *Resurrection. The Bulletin of the Computer Conservation Society*(60), 23-31.
- López, J. (1997). Reflexiones sobre el concepto de documento ante la revolución de la información: ¿un nuevo profesional del documento? *Scire*(1), 11-29.
Obtenido de:
<https://www.iberid.eu/ojs/index.php/scire/article/view/1064/1046>
- Lowood, H., Monnens, D., Vowell, Z. R., McAllister, K. S., y Armstrong, A. (2009). Before It's Too Late: A Digital Game Preservation White Paper. *American Journal of Play*, 2(2), 139-166. Obtenido de:
<https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1069232.pdf>
- McDonald, C., Schmalz, M., Monheim, A., Keating, S., Lewin, K., Cifaldi, F., y Ha Lee, J. (2021). Describing, organizing, and maintaining video game development artifacts. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 72(5), 521-652. doi: <https://doi.org/10.1002/asi.24432>
- McDonough, J., Olendorf, R., Kirschenbaum, M., Kraus, K., Reside, D., Donahue, R., Rojo, S. (2010). *Preserving Virtual Worlds Final Report*. Library of Congress National Digital Information Infrastructure for Preservation Program.
- Morla, J., y Vaz, B. (2023). *El siglo de los videojuegos: Por qué son el fenómeno cultural más importante de nuestra era y por qué no te estas enterando*. Barcelona: Arpa.
- Muriel, D. (2018). El videojuego como experiencia. *Caracteres. Estudios culturales y críticos de la esfera digital*, 7(1), 335-359. Obtenido de:
<http://revistacaracteres.net/revista/vol7n1mayo2018/experiencia/>
- Muriel, D., y Crawford, G. (2018). *Video Games as culture: Considering the Role and Importance of Video Games in Contemporary Society*. New York: Routledge. doi: <https://doi.org/10.4324/9781315622743>

- Murphy, D. (2013). Hacking Public Memory: Understanding the Multiple Arcade Machine Emulator. *Games and Culture*, 43-53. doi: <https://doi.org/10.1177/1555412013478687>
- National Library of Australia (2003). *Directrices para la preservación del patrimonio digital*. UNESCO. Obtenido de: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000130071_spa
- Newman, J. (2004). *Videogames*. New York: Routledge.
- Newman, J. (2012). *Best Before: Videogames, Supersession and Obsolescence*. New York: Routledge.
- Newman, J. (2013). Illegal deposit: Game preservation and/as software piracy. *Convergence*, 19(1), 45-61. doi: <https://doi.org/10.1177/135485651245679>
- Nolan, K. (2018). Bridging Authenticity and Virtualisation in Arcade Videogame Interaction. *2018 IEEE Games, Entertainment, Media Conference (GEM)* (pp. 1-9). Galway: Institute of Electrical and Electronics Engineers. doi:10.1109/GEM.2018.8516455
- Ponce, D. (2019): *En contra de la momificación. Los videojuegos como artefactos de cultura visual contemporánea: la emulación y simulación a nivel circuito, a modo de técnicas de su preservación*. [Tesis de doctorado, Universidad de Guadalajara]. Obtenido de: [10.31237/osf.io/kxj4a](https://doi.org/10.31237/osf.io/kxj4a)
- Rinehart, R., y Ippolito, J. (2014). *Re-Collection: Art, New Media, and Social Memory*. Cambridge: The MIT Press.
- Smith, A. (2020). *They Create Worlds: The Story of the People and Companies that shaped the Video Game Industry*. Boca Raton: CRC Press.
- Stachniak, Z., y Campbell, S. (2009). *Transformation Series 17. Computing in Canada : building a digital future*. Ottawa: Canada Science and Technology Museum. Obtenido de: <https://publications.gc.ca/site/eng/9.860266/publication.html>
- Strachey, C. (1952). Logical or non-mathematical programmes. *Proceedings of the 1952 Assosiation for Computing Machinery national meeting*. Toronto. doi:<https://dl.acm.org/doi/10.1145/800259.808992>
- Tejeiro, R., y Pelegrina, M. (2003). *Los videojuegos: qué son y cómo nos afectan*. Barcelona: Ariel.

- Williams, A. (2017). *History of Digital Games, Developments in Art, Design and Interaction*. Boca Raton: CRC Press.
- Winget, M., y Sampson, W. (2011). Game development documentation and institutional collection development policy. *JCDL '11: Joint Conference on Digital Libraries* (pp. 29-38). New York : Association for Computing Machinery. doi: <https://doi.org/10.1145/1998076.1998083>
- Wolf, M. (2004). Abstraction in the video game. En M. Wolf, y B. Perron, *The Video Game Theory Reader* (pp. 47-67). New York: Routledge.
- Wolf, M., y Perron, B. (2004). Introduction. In M. Wolf, y B. Perron, *The Video Game Theory Reader* (pp. 1-24). New York: Routledge. doi: <https://doi.org/10.4324/9780203700457>
- Wood, K., y Carter, D. (2018). Art and technology: archiving video games for humanities research in university libraries. *Art Libraries Journal*, 43(4), 185-195. doi:doi:10.1017/alj.2018.29
- Wright, R. (2012). *Preserving moving Pictures and Sound*. Digital Preservation Coalition. doi: <http://dx.doi.org/10.7207/twr12-01>
- Zimmerman, E. (2004). Narrative, Interactivity, Play, and Games: Four Naughty Concepts in Need of Discipline. En N. Wardrip-Fruin, y P. Harrigan, *FirstPerson: New media as Story, Performance, and Game* (pp. 154-164). Cambridge: The MIT Press.

6.2 Webgrafia

- Antonelli, P. (29 de novembre de 2012). *Video Games: 14 in the Collection, for Starters*. Obtenido de: <https://www.moma.org/magazine/articles/798>
- Antonelli, P. (Dirección). (28 de mayo de 2013). *Why I brought Pac-Man to MoMA* [Video]. Obtenido de: https://www.ted.com/talks/paola_antonelli_why_i_brought_pac_man_to_moma?subtitle=en
- Arcade Cat. (s.f.). *A.R.C.A.D.E.* Obtenido de: <https://arcade.cat/>
- Arcade Planet. (s.f.). *Arcade Planet: videogame museum*. Obtenido de: <https://arcadeplanet.es/>

- Arcade Restoration. (s.f). *ROM Identification Page*. Obtenido de:
<http://www.arcaderestoration.com/RomIdentification.aspx>
- Arcade Vintage. (s.f.). *Arcade Vintage: Museo del Videojuego*. Obtenido de:
<https://museoarcadevintage.com/>
- Arcadeología. (s.f.) *Videos* [Canal de YouTube]. Obtenido de:
<https://www.youtube.com/@arcadeologia4180/videos>
- Arcades.mx. (29 de junio de 2020). *Jamma*. Obtenido de:
<https://wiki.arcadecontrols.com/index.php/JAMMA>
- Biblioteca Nacional de España (s.f). Colecciones. Obtenido de:
<https://www.bne.es/es/colecciones>
- Computer Spiele Museum. (s.f.). *Computer Spiele Museum*. Obtenido de:
<https://www.computerspielmuseum.de/>
- Ebert, R. (16 de Abril de 2010). *Video games can never be art*. Obtenido de:
<https://www.rogerebert.com/roger-ebert/video-games-cannever-be-art>
- Games Data Base. (s.f.). *List of videogames*. Obtenido de:
<https://www.gamesdatabase.org/list>
- Greenberg, D. (03 de noviembre de 2008). *Celebrating 'Tennis for Two' With A Video Game Extravaganza*. Obtenido de:
<https://www.bnl.gov/newsroom/news.php?a=2964>
- Interpol. (s.f.). *Pirateria Digital*. Obtenido de:
<https://www.interpol.int/es/Delitos/Productos-ilegales/Compre-de-forma-segura/Pirateria-digital>
- Living Computers. (s.f.). *Living Computers museum+labs*. Obtenido de:
<https://www.livingcomputers.org/>
- MAME (29 de noviembre de 2023). *MAME 0.261* Obtenido de:
<https://www.mamedev.org/?p=532>
- MAME. (s.f). *About MAME* Obtenido de: <https://www.mamedev.org/about.html>
- Massiva. (s.f.). *Grupo de Investigación Massiva*. Obtenido de:
https://www.umh.es/contenido/Estudios/:uor_1121_128/datos_es.html
- MobyGames. (s.f.). *List of All Video Game Platforms*. Obtenido de:
<https://www.mobygames.com/platform/>

- National Videogame Museum. (s.f.). *National Videogame Museum*. Obtenido de:
<https://thenvm.org/>
- Oskay, W. (16 de Julio de 2008). *Resurrecting Tennis for Two, a video game from 1958*. Obtenido de: <https://www.evilmadscientist.com/2008/resurrecting-tennis-for-two-a-video-game-from-1958/>
- Proyecto Arcadeología. (s.f.). *Arcadeología. Arqueología lúdico-industrial: documentación, catalogación y divulgación del proyecto Arcade Vintage*. Obtenido de: <https://arcadeologia.es/es/proyecto.html>
- Real Academia Española. (s.f.). Videojuego. En *Diccionario de la lengua española*. Obtenido de: <https://dle.rae.es/videojuego>
- Recreativas.org (26 de marzo de 2024). *Volcada la placa Dribbling de Automave por David Bosque y Team Recreativas.org*. Obtenido de:
<https://www.recreativas.org/noticias/2024/03/26/volcada-la-placa-dribbling-de-automave-por-david-bosque-y-team-recreativas-org-642>
- Recreativas.org (15 noviembre de 2023). *Volcado nuevo set de la placa Pleiads de IRECSA*. Obtenido de:
<https://www.recreativas.org/noticias/2023/11/15/volcado-un-nuevo-set-de-la-placa-pleiads-de-irecsa-618>
- Recreativas.org. (s.f.-a). *Proyecto de documentación de máquinas recreativas*. Obtenido de: <https://www.recreativas.org/>
- Recreativas.org. (s.f.-b). *After the War*. Obtenido de:
<https://www.recreativas.org/after-the-war-182-inder>
- Recreativas.org (s.f.-c). *Listado de placaas españolas para máquinas recreativas*. Obtenido de: <https://www.recreativas.org/perdidos>
- Ritsumeikan University. (s.f.). *Ritsumeikan Center for Game Studies*. Obtenido de:
<https://en.ritsumei.ac.jp/research/organizations/ritsumeikan-center-game-studies/>
- Software Preservation Society. (07 de Mayo de 2009). *Bit Rot*. Obtenido de:
http://www.softpres.org/glossary:bit_rot
- TESEO (29 de Agosto de 2024). *Resultado de la búsqueda "Videojuegos" en título*. Obtenido de: <https://www.educacion.gob.es/teseo/listarBusqueda.do>

The Dumping Union. (s.f.). *The Dumping Union Arcade Game Data preservation Group*. Obtenido de: <https://arcade.vastheman.com/dunion/#top>

The National Museum of Computing. (s.f.). *EDSAC - Electronic Delay Storage Automatic Calculator*. Obtenido de: <https://www.tnmoc.org/edsac>

The Strong. (s.f.). *The Strong: National Museum of Play*. Obtenido de museumofplay.org: Obtenido de: <https://www.museumofplay.org/>

VGCollect. (s.f.). *Browse the Video Game Database*. Obtenido de: <https://vgcollect.com/browse>

Video games by platform (19 de noviembre de 2020) en *Wikipedia*. Obtenido de: https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Category:Video_games_by_platform&oldid=989590407

Vintage Arcade Preservation Society. (s.f.-a). *Amusement Machines*. Obtenido de: <https://www.arcade-museum.com/game-list/0/Videogame>

Vintage Arcade Preservation Society. (s.f.-b). *ROM Identify*. Obtenido de: <https://www.arcade-museum.com/tech-center/rom-identifier>

6.3 Videojuegos y hardware

Advanced Microcomputer Systems (1983). *Dragon's Lair*. (Versión Arcade) [Videojuego]. Universal Entertainment Corporation

Atari (1972). *Pong*. (Versión Arcade) [Videojuego].

Atari (1978) *Super Breakout* (versión arcade). [Videojuego].

Atari (1988) *Tetris* (versión de Atari para arcade). [Videojuego].

Automave (1982). *Dribbling* (versión asiento) [máquina arcade].

Bioware (2007). *Mass Effect* (Versión XBOX360) [Videojuego] Electronics Arts.

Capcom (1996). *Resident Evil*. (Versión PlayStation) [Videojuego]. Virgin Interactive

Centuri (1981). *Pleiads* (versión set 2 para arcade) [Videojuego].

Crowther, W. y Woods, D. (1977). *Colossal Cave Adventure*. (Versión PDP-10) [Videojuego]. CRL

Data East (1980). *Astro Figther* (versión arcade distribuida por Taito). [Videojuego].

- Dinamic Software (1991). *After The War*. (Versión Arcade Inédita del fabricante Inder) [Máquina arcade y videojuego]. Inder
- Douglas, A. (1952). *OXO o Noughts and Crosses*. (Versión EDSAC) [Software].
- Gaelco (1992). *Splash!* (versión arcade). [Videojuego].
- Higinbotham, W. (1958). *Tennis for two*. [Software y Hardware].
- Ireca (1981). *Pleiads* [máquina arcade].
- Kojima Productions (2019). *Death Stranding*. (Versión PS4) [Videojuego]. Sony Interactive Entertainment
- Konami (1990). *Parodius Da!* (versión arcade). [Videojuego].
- Konami (1992). *Wild West C.O.W.-Boys of Moo Mesa* (versión arcade). [Videojuego].
- Konami, (1991). *The Simpsons* (Versión Arcade). [Videojuego].
- Midway Games (1992). *Mortal Kombat*. (Versión Arcade) [Videojuego].
- Model Racing (1981). *Dribbling* (Versión Arcade). [Videojuego].
- Namco (1979). *Galaxian* (versión arcade). [Videojuego].
- Nintendo (1986). *The legend of Zelda*. (Versión NES) [Videojuego].
- Nintendo (2004) *Nintendo DS* [Plataforma de videojuegos].
- Nintendo (2006) *Nintendo Wii* [Plataforma de videojuegos].
- Nokia (2003) *N-Gage* [Dispositivo de videojuegos y telefonía].
- Omega System (1999). *Lup Lup Puzzle* (versión arcade). [Videojuego].
- Opera Soft (1987). *La abadía del crimen*. (Versión MS-DOS) [Videojuego].
- Opervideo (1994). *Virtua Racing Twin* [máquina arcade].
- Quantic Dream (2018). *Detroit Become Human*. (Versión PS4) [Videojuego]. Sony Interactive Entertainment
- Revsa (1991). *The Simpsons* [máquina arcade].
- Revsa (1993). *Mortal Kombat* [máquina arcade].
- Rockstar Games (2018). *Red Dead Redemption 2*. (Versión PS4) [Videojuego].

Sega (1991). *Golden Axe: The revenge of death adder* (versión arcade). [Videojuego].

Sega (1992). *Megalo 50* [máquina arcade].

Sega (1992). *Virtua Racing*. (versión arcade). [Videojuego].

Sega (1993). *Daytona USA* (versión arcade). [Videojuego].

Sega (1994). *Daytona USA* [máquina arcade].

Sega, (1995). *Virtua Striker* (versión arcade). [Videojuego].

Segasa, (1989). *Super Off Road* [máquina arcade].

Segasa, (1990.) *Video Sonic* [máquina arcade].

Segasa, (1991) *Kit de conversión a The Simpsons* (versión para Video Sonic) [kit de conversión para máquina arcade].

SNK (1990). *Mv25up-0* [máquina arcade].

SNK (1990). *PCB lectora de cartuchos MV-6F* (sistema MVS) [hardware arcade].

SNK (1998). *Metal Slug 2* (versión arcade para sistema MVS). [Videojuego].

Sony (1994). *PlayStation* (versión intervenida para conexión a sistema Jamma) [Videoconsola].

The Leland Corporation (1989). *Ivan Ironman Stewart's Super Off Road* (Versión Arcade). [Videojuego].

6.4 Legislación y patentes

Decreto, de 23 de diciembre de 1957 por el que se aprueba el Reglamento del servicio de Deposito Legal. *Boletín Oficial del Estado* 17, de 20 de enero de 1958. Obtenido de:

https://www.bne.es/sites/default/files/repositorio-archivos/DL_1958%5B1%5D.pdf

Goldsmith Jr., y Ray Mann, E. (1948). *Cathode-ray tube amusement device* (United States Patent no. US2455992A). United States Patents. Obtenido de:

<https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/024910470/publication/US2455992A?q=pn%3DUS2455992>

Ley 23/2011, de 29 de julio de 2011 de depósito legal. *Boletín Oficial del Estado* 182, de 30 de julio de 2011. Obtenido de:

<https://www.boe.es/eli/es/l/2011/07/29/23/con>

Ley 8/2022, de 4 de mayo de 2022, por la que se modifica la Ley 23/2011, de 29 de julio, de depósito legal. *Boletín Oficial del Estado* 107, de 05 de mayo de 2022. Obtenido de: <https://www.boe.es/eli/es/l/2022/05/04/8/con>

Orden CUD/1042/2023, de 18 de septiembre, por la que se establecen las bases reguladoras para la concesión de ayudas públicas para la internacionalización de los videojuegos y la creación digital, y por la que se aprueba la convocatoria correspondiente a los años 2023 y 2024 en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. *Boletín Oficial del Estado* 226, de 21 de septiembre de 2023. Obtenido de:

<https://www.boe.es/eli/es/rd/2023/03/14/176>

Orden, de 14 de febrero de 2024, por la que se autoriza la creación de OXO, Museo del Videojuego, Málaga, y se acuerda su inscripción en el Registro de Museos de Andalucía. *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía* 42, de 29 de febrero de 2024. Obtenido de:

<https://www.juntadeandalucia.es/eboja/2024/42/>

Proposición No de Ley 161/774, del miércoles 25 de marzo de 2009. *Diario de sesiones del Congreso de los Diputados, Cortes Generales, Comisión de Cultura* 235 (10). Obtenido de: [https://www.congreso.es/en/busqueda-de-publicaciones?p_p_id=publicaciones&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&publicaciones_mode=mostrarTextoIntegro&publicaciones_legislatura=IX&publicaciones_id_texto=\(CDC200903250235.COD I.\)](https://www.congreso.es/en/busqueda-de-publicaciones?p_p_id=publicaciones&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&publicaciones_mode=mostrarTextoIntegro&publicaciones_legislatura=IX&publicaciones_id_texto=(CDC200903250235.COD I.))

Resolución, de 20 de julio de 2020, de la Secretaría General Técnica de la Consellería de Cultura y Turismo, por la que se declara de interés gallego y se ordena la inscripción en el Registro de Fundaciones de Interés Gallego de la Fundación Museo do Videoxogo de Galicia. *Diario Oficial de Galicia* 151, de 29 de julio de 2020. Obtenido de:

https://www.xunta.gal/dog/Publicados/2020/20200729/AnuncioG0535-210720-0001_es.html



Consejo de la Unión Europea (2023): *Council conclusions on enhancing the cultural and creative dimension of the European video games sector* (15901/23). Obtenido de:

<https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-15901-2023-INIT/en/pdf>