



# **UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**POSGRADO EN BIBLIOTECOLOGÍA Y ESTUDIOS DE LA INFORMACIÓN**

**FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS**

**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIBLIOTECOLÓGICAS Y DE LA INFORMACIÓN**

**PRESERVACIÓN DIGITAL DE MATERIAL AUDIOVISUAL DE ORIGEN DIGITAL**

**TESIS**

**QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:**

**MAESTRO EN BIBLIOTECOLOGÍA Y**

**ESTUDIOS DE LA INFORMACIÓN**

**PRESENTA:**

**IRWIN IVAN TORRES AYALA**

**TUTORA: DRA. PERLA OLIVIA RODRÍGUEZ RESÉNDIZ  
(INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIBLIOTECOLÓGICAS Y DE LA INFORMACIÓN)**

**Ciudad Universitaria, CD. MX., agosto 2021**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **Agradecimientos**

A la UNAM por ser un lugar donde fluyen las ideas, que establece nuevas formas de conectarse con sus alumnos, y donde el aprendizaje ya no solo se establece en las aulas tradicionales, sino que se amplía al mundo con modalidad a distancia.

Al posgrado de Bibliotecología y Estudios de la Información por todas sus facilidades y apoyos a lo largo de la maestría, estando atentos a resolver cualquier incidencia que surgiera.

A mi asesora por apoyarme en este arduo trabajo, darme su tiempo, paciencia y dedicación. Aprecio mucho el apoyo a pesar del largo tiempo que tomo para terminar este trabajo.

A mis sinodales que mostraron su interés en mi trabajo y marcaron las pautas necesarias para llevarlo a buen puerto.

A mis padres que siguen apoyándome en mi crecimiento académico y profesional, incentivándome a crear de nuevos proyectos que desafíen mis habilidades y conocimientos.

# Índice

<b>Introducción</b>	7
---------------------	---

## Capítulo 1

<b>Video analógico y digital</b>	15
1.1 Características del soporte analógico para entender el formato digital	15
1.1.1 Señales	16
1.1.1.1 RGB	18
1.1.1.2 Componentes (YPbPr)	19
1.1.1.3 Video-S (Y/C)	19
1.1.1.4 Video compuesto (CVBS)	20
1.1.1.5 Submuestreo de cromancia (YCbCr)	21
1.1.2 Estándares de transmisión de señales de video	22
1.1.3 Sincronismo	24
1.1.4 Sistemas de barrido	25
1.1.5 Resoluciones de video	26
1.1.6 Relación de aspecto	27
1.2 Características del formato digital	28
1.2.1 Compresión	29
1.2.2 Profundidad de bits (imagen y audio)	29
1.2.3 Frecuencia de muestreo de audio	31
1.2.4 Códecs y formatos de compresión	32
1.2.5 Formatos de video digital	32
1.2.6 Digital Rights Management (DRM)	37
1.3 Reflexiones en torno a los objetos digitales audiovisuales	39

## Capítulo 2

<b>Preservación</b>	40
2.1 La diferencia entre preservación y conservación	40
2.2 Evolución de la disciplina de la preservación	43

2.2.1 Periodo precientífico	43
2.2.2 Periodo científico	45
2.3 Preservación digital	48
2.3.1 Definición	49
2.3.2 Objetivos de la preservación digital	51
2.3.3 Retos de la preservación digital	53
2.3.4 Preservación digital a largo plazo	55
2.3.5 Estrategias en la preservación digital	56
2.4 Objetos digitales	58

### **Capítulo 3**

<b>Normas, guías, directrices y estándares de preservación digital</b>	<b>61</b>
3.1 ISO 14721:2012 Space data and information transfer systems — Open archival information system (OAIS) — Reference model	62
3.2 IASA-TC 03 (2017). The safeguarding of the audiovisual heritage: ethics, principles and preservation strategy	66
3.3 IASA-TC 06 (2018) Guidelines for the Preservation of Video Recordings	69
3.4 Creating and archiving born digital video	71
3.5 Directrices para la preservación del patrimonio digital	74
3.6 Chain of preservation model	77
3.7 Levels of digital preservation	80

### **Capítulo 4**

<b>Recomendaciones para la preservación digital</b>	<b>83</b>
4.1 Almacenamiento	85
4.2 Integridad	91
4.3 Control y acceso	97
4.4 Metadatos	102
4.5 Selección de contenidos y formatos	106
4.6 Productores	110
4.7 Responsabilidades	114

4.8 Gestión de derechos	117
4.9 Administración	119
4.10 Planificación de la preservación	127
<b>Conclusiones</b>	<b>130</b>
<b>Referencias</b>	<b>134</b>

## **Índice de tablas**

Tabla 1. Formatos analógicos	17
Tabla 2. Formatos de cinta digitales	17
Tabla 3. Relaciones de aspecto	27
Tabla 4. Velocidades de muestreo	31
Tabla 5. Formatos de video digital	33

## **Índice de figuras**

Figura 1. Señales analógicas y digitales	16
Figura 2. Conector SCART	19
Figura 3. Conexiones de señal de componentes	19
Figura 4. Conector minidin para Video-S	20
Figura 5. Conector RCA para video compuesto	20
Figura 6. Submuestreo de cromancia	21
Figura 7. Distribución de los sistemas de TV en el mundo	22
Figura 8. Distribución de los sistemas de TV digital en el mundo	23
Figura 9. Sistema de barrido entrelazado	25
Figura 10. Sistema de barrido progresivo	25
Figura 11. Resoluciones utilizadas en pantallas de televisión	26
Figura 12. Profundidad de bits video	30
Figura 13. Profundidad de bits audio	31
Figura 14. Esquema general DRM	38
Figura 15. Preservación digital a largo plazo	55

## Introducción

La necesidad de preservar los objetos digitales queda asentada en la *Carta sobre la preservación del patrimonio digital* realizada por la UNESCO en 2003; el documento subraya la importancia de la información contenida en formatos digitales, ya sea que provengan de un soporte físico o sean nacidos digitales.

La carta equipara la preservación de la información de objetos digitales al mismo nivel de trascendencia que la información contenida en medios físicos tradicionales como lo son libros, pinturas, fotografías, videos, archivos, entre otros.

La digitalización ha servido para la preservación y difusión de muchos materiales que de otra forma quedarían ocultos, ya sea por su fragilidad o por la dificultad de exponerlos para su consulta, sin embargo, en la actualidad muchos contenidos nacen digitales, es decir, que no tienen un soporte analógico del que provengan.

Este tipo de objetos puramente digitales presentan nuevos retos en los requerimientos de preservación, tanto por su naturaleza que marca ciertas restricciones como del hecho que no hay un soporte analógico del cual se pueda respaldar.

Cada día es mayor la producción de objetos nacidos digitales; lo que complica su preservación, tanto para sus creadores como para los consumidores. La distribución de objetos digitales cambia constantemente para adaptarse a las nuevas necesidades de sus usuarios, en general se puede decir que el énfasis se encuentra en permitirles ver los contenidos en mayores lugares y dispositivos de forma casi inmediata.

Los contenidos audiovisuales se han visto afectados por estas nuevas formas de distribución, lo que ha provocado un cambio y adecuación no solo de las tecnologías necesarias para su reproducción, sino también en la implementación de diversas políticas de uso y licencias; así como la propia adecuación por parte de los usuarios que tienen que acostumbrarse a estas nuevas reglas.



El uso de diversas plataformas comerciales como YouTube, DailyMotion, Facebook, han sustituido a los respaldos tradicionales que las personas solían tener de sus creaciones; los usuarios de estos servicios muchas veces ignoran la fragilidad de dichas plataformas y olvidan realizar múltiples respaldos que disminuyan el riesgo de pérdidas de su información; e inclusive ignoran que plataformas como YouTube alteran la calidad de los vídeos para que se adecuen a su plataforma.

Ante estos nuevos retos el presente trabajo explora las mejores prácticas que puede tener una institución para el manejo de objetos audiovisuales de origen digital; es necesario aclarar que el presente trabajo no abarca materiales audiovisuales interactivos como serían videojuegos.

### **Planteamiento del problema**

Como se mencionó cada día se incrementa exponencialmente la creación de objetos audiovisuales de origen digital, y parece que eso no disminuirá en el corto plazo, ya que se vuelven más accesibles los dispositivos y plataformas que permiten que las personas graben y publiquen sus contenidos.

Las instituciones encargadas de resguardar este tipo de contenidos ya sea por obligación o por decisión, requieren de conocimientos específicos que les auxilien en la administración, el resguardo de estos objetos digitales para poder otorgar y garantizar su acceso a largo plazo.

Los administradores de objetos digitales deben comprender la naturaleza de cada uno de los formatos que tienen en resguardo, sin perder de vista el objetivo principal: el acceso a los mismos para otorgar una gama de servicios de calidad.

Una incorrecta administración de los objetos digitales trae consigo la pérdida de recursos y tiempo que podrían utilizarse en otras áreas o servicios; además de afectar directamente en la calidad de los mismos. Acciones incorrectas u omisiones en las tareas de preservación dificultan los procesos y trabajos que se realizan en la institución, así como ponen en riesgo la consulta y preservación de los contenidos.

Los objetos digitales audiovisuales pueden estar en un sinfín de formatos, cada uno con sus propias ventajas y desventajas; por lo que se requiere de lineamientos que auxilien en su manejo y preservación.

Actualmente, se están construyendo una serie de lineamientos, normas, prácticas y estándares para mejorar la preservación de objetos digitales, incluyendo los audiovisuales, contar con una base de conocimientos permite una mejor toma de decisiones.

### **Justificación del tema**

La labor bibliotecaria cada día está más involucrada con el manejo de objetos digitales, sin importar el tamaño de la institución a la que pertenezca una biblioteca o centro de información ahora es una opción sustentable adquirir contenidos en este formato, o en su defecto las instituciones crean sus propios contenidos en formatos digitales, lo que presenta nuevos retos en los servicios que pueden ofrecerse, así como de las expectativas y necesidades de los usuarios a los que se atiende.

Las bibliotecas o centros de información por lo tanto se ven en la necesidad de administrar objetos digitales de forma eficiente, lo que conlleva a tener programas de cómputo para llevar dicha administración en diferentes grados de automatización y complejidad.

Ya sea que se cuente con el apoyo de un consultor externo o no, es primordial que el personal esté familiarizado con los conceptos básicos de cada formato que se tenga en resguardo; entender su naturaleza permitirá tener una base sólida para la toma de decisiones, dado que no siempre se puede tomar el mejor camino debido a los altos costos que pueden conllevar.

Los estándares internacionales son un excelente punto de partida al momento de analizar la situación en una biblioteca o centro de información. Es necesario recalcar que el trabajo bibliotecario va más allá de solamente cumplir con normas, se debe buscar la correcta adecuación de estas a cada una de las circunstancias particulares

de las instituciones a las cuales sirven, dado que cada una presenta retos particulares según su propia naturaleza, y de las características de sus usuarios.

Ante la enorme gama de objetos digitales existentes se decidió que el presente trabajo se concentre en los audiovisuales, su amplio crecimiento en los últimos años con plataformas como YouTube, Facebook, TikTok, remarcan la importancia de tener una base de conocimientos para su preservación.

En un principio los materiales audiovisuales eran exclusivos de sectores que los producían y distribuían, pero la llegada de videocámaras caseras elevó su producción y acercamiento a las masas, y actualmente con las cámaras digitales incorporadas a los teléfonos móviles se ha masificado aún más la creación de contenidos.

En paralelo a los dispositivos, las plataformas de internet fueron simplificando los pasos para que las personas publiquen sus videos, toda esta información audiovisual ahora debe pasar por un proceso para su preservación a largo plazo.

Por esto se requiere analizar las prácticas que se están aplicando actualmente para objetos audiovisuales de origen digital, pues ya forman una proporción importante de la cultura digital que debe resguardarse.

### **Objetivo general**

El objetivo general de esta investigación es brindar una base sólida de prácticas normalizadas que sirvan como guía para la preservar a largo plazo los objetos audiovisuales de origen digital.

### **Objetivos particulares**

Identificar las características que conforman a los objetos digitales audiovisuales.

Identificar las normas y prácticas establecidas internacionalmente para la preservación digital de objetos audiovisuales.

## **Hipótesis o supuestos**

Las bibliotecas o centros de información no cuentan con una guía ad hoc para la preservar a largo plazo los objetos audiovisuales de origen digital.

Se requiere de una base sólida de conocimientos sobre las características de los objetos audiovisuales de origen digital; entender sus ventajas y desventajas permite tener un mejor control y con ello disminuir el riesgo de pérdida.

Para otorgar servicios de calidad a los usuarios se requiere conocer las características de los objetos digitales, lo que incluye su formato, permisos y derechos asociados, y necesidades de hardware y software.

La implementación de normas, guías y estándares permite maximizar los recursos con los que cuenta una institución, otorgándole mayor visibilidad y valor.

Conocer una amplia gama de normas, guías y estándares permite tomar mejores decisiones ante los problemas que surgirán en el proceso de preservación.

Identificar y utilizar las mejores prácticas de preservación de los contenidos digitales no solo disminuye el riesgo de pérdida sino también aumenta la plusvalía de la colección.

## **Metodología**

La metodología que guio esta investigación se basó en el método hermenéutico, para lo cual se establecieron los conceptos principales con los que se trabajaría:

1. Preservación.
2. Preservación digital.
3. Objeto digital.

Después se seleccionaron siete normas, guías, directrices y estándares utilizados en el ámbito internacional para un primer análisis y descripción. La selección fue la siguiente:

1. ISO 14721:2012 Space data and information transfer systems — Open archival information system (OAIS) — Reference model.
2. Directrices para la preservación del patrimonio digital.
3. IASA-TC 03 (2017). The safeguarding of the audiovisual heritage: ethics, principles and preservation strategy.
4. IASA-TC 06 (2018) Guidelines for the Preservation of Video Recordings.
5. Chain of preservation model.
6. Creating and archiving born digital video.
7. Levels of digital preservation.

Tras el primer análisis de las características de cada normas, guías, directrices y estándares, se realizó una selección final de cinco de estas para extraer el listado de recomendaciones. La selección fue la siguiente:

1. ISO 14721:2012 Space data and information transfer systems — Open archival information system (OAIS) — Reference model.
2. Directrices para la preservación del patrimonio digital.
3. IASA-TC 03 (2017). The safeguarding of the audiovisual heritage: ethics, principles and preservation strategy.
4. Creating and archiving born digital video.
5. Levels of digital preservation.

El listado de recomendaciones es una extracción y/o fusión de las recomendaciones que están presenten en cada norma, guía, directriz y estándar. Además, se realizó una categorización de las recomendaciones para dar un mejor panorama del campo de acción. Las diez categorías establecidas son:

1. Almacenamiento.
2. Integridad.
3. Control y acceso.
4. Metadatos.
5. Selección de contenidos y formatos.
6. Productores.
7. Responsabilidades.

8. Gestión de derechos.
9. Administración.
10. Planificación de la preservación.

Las recomendaciones pueden en ocasiones caer en más de una categoría, pero se trata de mantener dentro del campo donde tiene mayor peso, esto refleja la conexión de todas las áreas para llevar a cabo una correcta preservación digital.

### **Estructura del trabajo**

El trabajo se encuentra conformado por cuatro capítulos; el primer capítulo es el marco conceptual, se presentan los conceptos de preservación, conservación, preservación digital y objetos digitales. Además, se mencionan retos, objetivos y estrategias relacionadas a la preservación digital, este capítulo sirve para establecer el objetivo propio de cada proyecto con base en las metas que se establezcan.

El segundo capítulo presenta una lista de normas, guías, directrices y estándares que se han publicado alrededor de la preservación digital, estas tienen diferentes objetivos y métodos para implementar sus metas. Este capítulo sirve particularmente para conocer los cimientos que existen actualmente en el tema de preservación digital.

El tercer capítulo muestra los aspectos más importantes que conforman un material audiovisual tanto analógico como digital, el capítulo tiene la intención de servir como una introducción a los aspectos técnicos para comprender mejor el video digital, esto incluye resoluciones, profundidad de bit, frecuencia de muestreo y formatos.

El cuarto capítulo se conforma por recomendaciones que se dividen en diez categorías ya mencionadas, estas recomendaciones surgen del análisis de los puntos comunes de las normas, guías, directrices y estándares. Este capítulo pretende dar una base sólida para conocer los aspectos que deben considerarse en un proyecto de preservación digital.

Finalmente, el trabajo concluye mostrando las conclusiones obtenidas después de todo el análisis de las normas, guías, directrices y estándares, así como del entendimiento de la naturaleza de los objetos digitales audiovisuales.

## **Capítulo 1: Video analógico y digital**

El presente capítulo se centra en dar una introducción a varios elementos y características que forman parte tanto del video analógico como digital.

El primer apartado se centra en los elementos del video y cómo son representados en el ámbito analógico y digital, como son las señales utilizadas, los estándares de transmisión, el sincronismo, sistemas de barrido, resoluciones de video y relaciones de aspecto.

El segundo apartado se centra en los elementos que están presentes meramente en lo digital, es una introducción a los elementos que conforman un objeto digital audiovisual como lo es la compresión, la profundidad de bits, la frecuencia de muestreo, códecs y formatos de compresión, y el Digital Rights Management.

Finalmente, el tercer apartado son unas breves conclusiones de lo visto en el capítulo, con la finalidad de dar un panorama general de los elementos revisados.

### **1.1 Características del soporte analógico para entender el formato digital**

Existen varios elementos que comparten los videos en formatos analógicos y los que se encuentran en formatos digitales, considero estos elementos esenciales para los objetos digitales, ya que como se verá más adelante uno de las metas de la preservación es conservar lo más fielmente posible las características de los videos.

Entender estas características permitirán tener una base sólida de conocimientos en la toma de decisiones que se presentan comúnmente al momento de migrar de formatos digitales y para el caso de elegir las mejores condiciones para reproducir contenidos audiovisuales.



### 1.1.1 Señales

Barceló (2009) define el video analógico como “una serie de variaciones de voltaje que semejan o imitan las variaciones lumínicas que hay en una imagen. Esta es la forma en que se graba el video esas variaciones de voltaje se graban en una cinta magnética haciendo pasar una corriente eléctrica sobre su superficie, al reproducir la cinta se regenera esa señal y vemos la imagen análoga desplegada en la pantalla” (p. 22).

La figura 1 muestra la diferencia entre una señal analógica y una señal digital, como se mencionó la señal analógica representa variaciones de voltaje mientras que la señal digital está conformada por dígitos en código binario, es decir, es una señal de ceros y unos, que tras ser descodificados crean una imagen o un sonido.

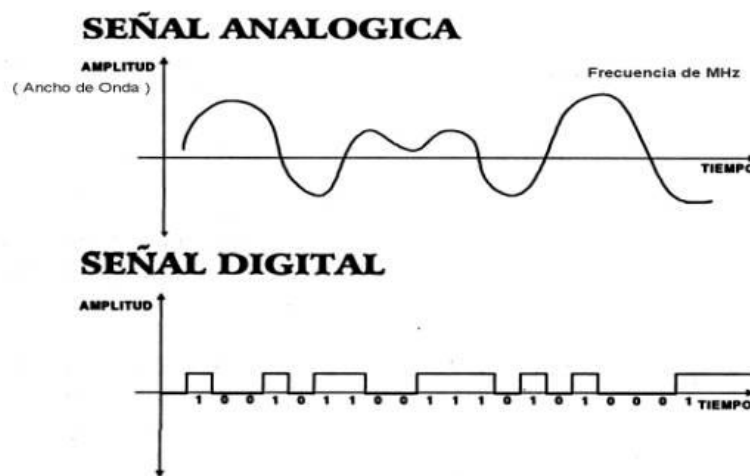


Figura 1. Señales analógicas y digitales. Monter y Rios (s. f.).

Para comprender correctamente el formato de video digital se debe en primera instancia conocer los componentes y características de las señales de video analógicas, comprender las intenciones de cada elemento permite tener bases más sólidas para poder resguardar los elementos esenciales que los componen.

Los formatos analógicos debido a sus características físicas conllevan ciertos riesgos en su uso y almacenamiento, como indica Declercq et al. (2020) para formatos de película se utilizaron principalmente tres bases de película, el nitrato, el acetato y el poliéster, cada uno requiere sus cuidados particulares.

De igual forma los sistemas domésticos conllevan cierta pérdida con cada copia realizada, así como la degradación misma de los soportes físicos que los almacenan.

Declercq et al. (2020) señala que los formatos de película más utilizados fueron “8 mm, super 8 mm y 9,5 mm (el llamado formato Pathe Baby), utilizado principalmente en contextos de aficionados, 16 mm y super 16 mm, el más común en las colecciones de difusión, y 35 mm, comúnmente utilizado para largometrajes” (p. 21).

En México el formato de 16 mm fue popular debido a su relativo bajo costo, como señala Paola Costa, citada por Mantecón (2012), ya que era el formato utilizado por los exhibidores ambulantes en pueblos y rancherías del país.

En la tabla 1 se pueden observar algunos de los formatos analógicos más utilizados.

Tipo	Formato de grabación	Cinta	Características
<b>Betacam Sp</b>	Y/C Componentes	½ pulgada	Estándar de calidad en sistemas de edición profesional
<b>U-MATIC</b>	RGB compuesto	¾ pulgada	Antiguo formato de edición profesional
<b>S-VHS</b>	Y/C Componentes, realmente graba como una señal compuesta	½ pulgada	Buena calidad, Compatible con VHS
<b>HI-8</b>	Y/C Componentes	8 mm	Buena calidad de grabación, debe copiarse a un formato superior para posproducción
<b>VHS</b>	Pal, compuesto	½ pulgada	No tiene calidad suficiente para aplicaciones profesionales o posproducción

Tabla 1. Formatos analógicos. Universidad Politécnica de Valencia (s. f.).

La tabla 2 muestra los sistemas de grabación en cinta digital más utilizados:

Tipo	Formato de grabación	Cinta	Características
<b>D1</b>	Señal por componentes desarrollado por Sony	19 mm	Calidad para sistemas de edición profesional. Muestreo 4:2:2. 10 bits por píxel.

<b>D2</b>	Señal por Compuesto desarrollado por Sony	19 mm	Puede ser conectado a equipos analógicos. 8 bits por píxel. Casi ha desaparecido.
<b>D3</b>	Señal por Compuesto desarrollado por Panasonic	½ pulgada	Buena calidad. 8 bits por píxel. Casi ha desaparecido.
<b>D5</b>	Señal por componentes desarrollado por Panasonic	½ pulgada (12,77 mm)	Calidad para sistemas de edición profesional. Muestreo 4:2:2. 10 bits por píxel.
<b>BETACAN DIGITAL</b>	Señal por componentes desarrollado por Sony	½ pulgada (12,77 mm)	Calidad para sistemas de edición profesional. Relación de compresión muy baja 1,77:1.
<b>DVCPRO</b>	Señal por componentes desarrollado por Panasonic	¼ pulgada (6,35 mm)	Calidad para edición. Muestreo 4:2:2 y compresión 3,3:1
<b>DV CAM</b>	RGB componentes con compresión	¼ pulgada (6,35 mm)	Calidad para edición. Muestreo 4:1:1 y compresión 5:1
<b>DV</b>	RGB componentes con compresión	¼ pulgada (6,35 mm)	Calidad para edición. Muestreo 4:1:1

Tabla 2. Formatos de cinta digitales. Universidad Politécnica de Valencia (s. f.).

Existen cuatro tipos de señal de vídeo analógico: RGB, Componentes (YPbPr), Video-S (Y/C), Vídeo Compuesto (CVBS).

### 1.1.1.1 RGB

El glosario de la International Trade Association for Broadcast & Media Technology (IABM, s. f.), lo define como “abreviatura de red, green y blue, los colores primarios que se utilizan en la televisión. Las cámaras de televisión filtran o dividen la luz en rojo, verde y azul para iluminar los fotositos, que convierten la luz en tres señales eléctricas”.

Utiliza tres componentes rojo, verde y azul, ocupando un ancho de banda de 5 MHz para cada canal. Tiene información redundante, por ejemplo, cada color lleva el valor de brillo de toda la imagen, de forma que esta información está por triplicado. La figura 2 muestra un conector ampliamente utilizado en Europa para transmitir señal RGB.



Figura 2. Conector SCART. EfectoHD (2008a).

### 1.1.1.2 Componentes (YPbPr)

Formato obtenido del RGB mediante una matriz sumadora sin reducir apenas la calidad, pero sí el ancho de banda, pasando de 15 MHz para RGB a 7 MHz, este se consigue eliminando la información redundante de luminosidad de las tres componentes RGB. La figura 3 muestra las conexiones de este tipo de señales que se transmite mediante tres líneas.

**Y** transporta la información de luminancia (niveles de brillo o escala de grises) y la sincronización.

**Pb** transporta la diferencia entre azul y la de luminancia (B - Y).

**Pr** transporta la diferencia entre rojo y la de luminancia (R - Y).



Conector RCA  
(Equipo doméstico)



Conector BNC  
(Equipo profesional)

Figura 3. Conexiones de señal de componentes. García (2017).

### 1.1.1.3 Video-S (Y/C)

Este estándar separa las señales de luminancia y cromancia por separado, lo que da una mejor imagen que el video compuesto al permitir mayor ancho de banda

para la luminancia y se consiga un trabajo más efectivo del decodificador de crominancia. La cromancia se obtiene modulando una subportadora de 4,43 MHz con los componentes Pb y Pr, la figura 4 muestra un conector de este tipo de señal.



Figura 4. Conector minidin para Video-S. Wikipedia (s. f.-a).

#### 1.1.1.4 Video compuesto (CVBS)

También conocido como CVBS (Color, Vídeo, Borrado y Sincronismos), se obtiene mezclando la señal de croma con la luminancia, por lo que la señal se transmite en una sola línea. La cromancia se inserta en los huecos del espectro que no están siendo usados por la luminancia, lo que hace que se reduzca a 5 Mhz el ancho de banda utilizado, la figura 5 muestra un conector de este tipo de señal.



Figura 5. Conector RCA para video compuesto. Wikipedia (s. f.-a).

La figura 5, muestra un cable con tres conectores, el color amarillo lleva la señal de video como se indica en una sola línea, mientras el color blanco (izquierdo /mono) y rojo (derecho) llevan señales de audio.

Este estándar considera el audio como parte de su estructura, mientras los conectores mostrados para RGB, componentes, video-s, se dedican exclusivamente al envío de la señal de video.

### 1.1.1.5 Submuestreo de cromancia (YCbCr)

Ante la necesidad de reducir los anchos de banda utilizados por el video digital se optó por este método para reducir el tamaño necesario, la idea parte de que el sistema visual humano es más sensible a la pérdida de información en la luminancia que en la cromancia.

González y Fernández (s. f.) presentan la siguiente lista de los formatos para el submuestreo de cromancia:

- *Formato 4:4:4. Las tres componentes se muestrean con la misma frecuencia. Es la que debería aplicarse en aplicaciones sin pérdida.*
- *Formato 4:2:2. Cada dos muestras de Y (sólo) en horizontal se toma una para Cb y otra para Cr.*
- *Formato 4:1:1. Cada cuatro muestras de Y en horizontal se toma una para Cb y otra para Cr.*
- *Formato 4:2:0. Cada dos muestras de Y en horizontal y en vertical se toma una para Cb y otra para Cr.*

La figura 6 muestra claramente como funciona el submuestreo de cromancia.

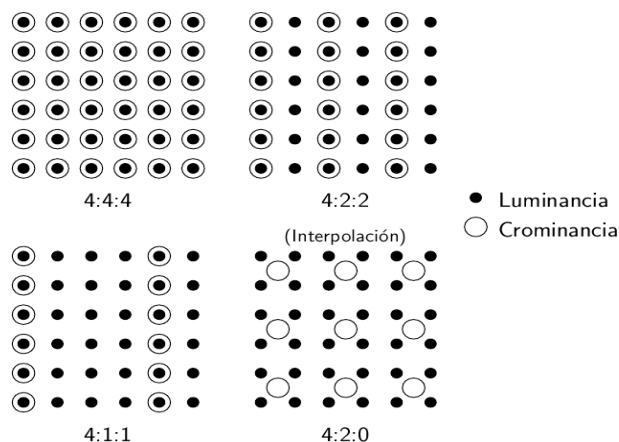


Figura 6. Submuestreo de cromancia. González y Fernández (s. f.).

Las siglas “Y, Cb y Cr” son equivalentes digitales a las anteriormente vistas para los formatos analógicos “Y, Pb y Pr”. Cabe resaltar que estos son los formatos más comunes, pero existen otras combinaciones que han sido utilizadas.

### 1.1.2 Estándares de transmisión de señales de video

Por su parte las televisoras tienen sus propios estándares para la transmisión de señales analógicas de video, estos estándares son principalmente tres NTSC (National Television System Committee), PAL (Phase Alternating by Line), Y SECAM (Séquentieel Couleur a Memoire). La figura 7 muestra la adopción de los estándares en el mundo.

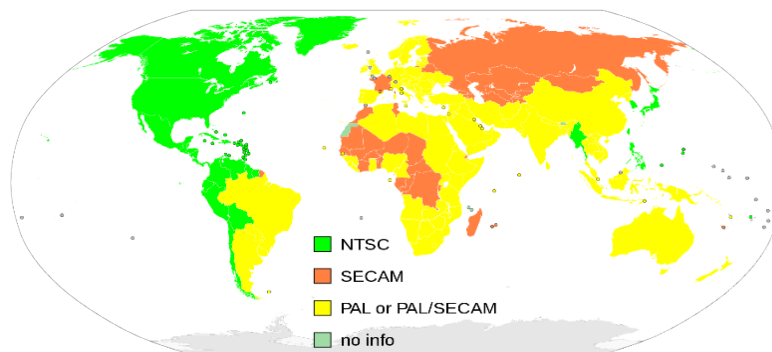


Figura 7. Distribución de los sistemas de TV en el mundo. Wikipedia (s. f.-e).

Cabe mencionar que SECAM se utilizó “en la Comunidad de Estados Independientes y en partes de Europa del Este, aunque la mayoría de los países de dicha zona migraron a la norma PAL” (Wikipedia, s.f.-d).

Para la transmisión de señales digitales de video existen diferentes estándares en el mundo, entre los más utilizados están Advanced Television Systems Committee (ATSC), Digital Video Broadcasting – Terrestrial (DVB-T), Integrated Services Digital Broadcasting (ISDB), Digital Terrestrial Multimedia Broadcast (DTMB). La figura 8 muestra la adopción de los estándares en el mundo.

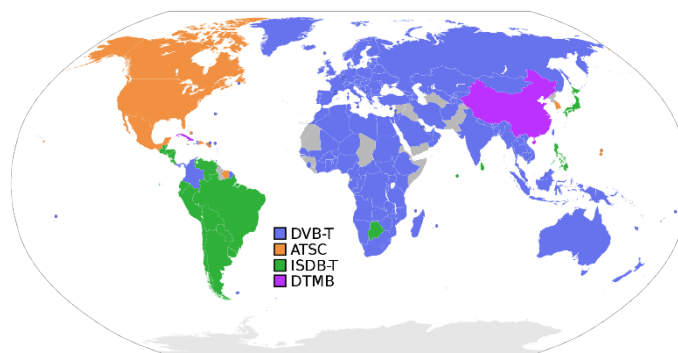


Figura 8. Distribución de los sistemas de TV digital en el mundo. Wikipedia (s. f.-e).

Actualmente, ATSC (que es el estándar adoptado por México) está trabajando en su versión 3.0 la cual incluirá resoluciones de video 4K a 60 cuadros por segundo, así como nuevas formas de interactuar con la señal y posibilidades de transmisión para diversos dispositivos inteligentes; las primeras pruebas se realizaron durante 2019.

Cabe resaltar la importancia que todavía tienen las señales de televisión digitales, pues a pesar de que podríamos pensar que ya son un segmento muy pequeño siguen representando gran parte del consumo de contenidos audiovisuales.

Particularmente en México el cambio se vio obligado por el llamado “Apagón analógico” que se aplicó el 31 de diciembre de 2015. Steve (2020), indica que “la televisión abierta sigue dominando en México: siete de cada diez mexicanos la vieron durante 2019”.

De igual forma Steve (2020), indica que según “la *Encuesta Nacional de Consumo de Contenidos Audiovisuales* (ENCCA) 2019 del Instituto Federal de Telecomunicaciones reveló que 51% de mexicanos ve contenidos por Internet, cinco puntos porcentuales más que en 2018. Esa es la razón también en la que creció también la televisión abierta, pues pasó del 72% al 77% en 2019”.

Como se aprecia la tendencia a utilizar Internet sigue incrementándose, pero apenas cubre a la mitad de los encuestados, lo que refleja que gran parte del público sigue viendo la televisión abierta que en México ahora es totalmente digital.



### 1.1.3 Sincronismo

El sincronismo es parte de las características de una señal de video, son de dos tipos, Vitela (2006) marca las diferencias:

- *Sincronización horizontal, se encuentra al final de cada línea y determina el inicio del retorno horizontal, el retorno horizontal de barrido comienza en el lado derecho de la imagen.*
- *Sincronización vertical, se encuentra al final de cada campo y determina el inicio del retorno vertical (p. 9).*

En México que se utilizaba el sistema NTSC, la sincronización de cada imagen tiene 525 líneas por cuadro (262,5 por cada campo), 60 campos (30 imágenes o cuadros) por segundo y sincronismo horizontal de 15.750 Hz.

De las 525 líneas marcadas solo 480 son visibles, las restantes son utilizadas como parte del proceso de sincronización o pueden incluir datos como subtítulos.

El sincronismo sigue siendo un tema en el ámbito digital, pues logran presentarse problemas de sincronización muy específicos con tarjetas de video, que provocan errores en la sincronización sobre todo en el ámbito de videojuegos.

Actualmente existen de igual forma sincronizaciones que proporcionan más cuadros por segundo, siendo los más populares 24, 30, 60 y 120 cuadros por segundo. Algunas de estas implementaciones fueron usadas brevemente en videos 3D, por ejemplo, un video 3D que quiera mantener 30 cuadros por segundo en realidad necesitaría de hacer un cambio de 60 cuadros pues estos se dividen a la mitad, que es la señal que se envía a cada ojo.

Finalmente, en el ámbito de los monitores para computadoras es común encontrar sistemas *Variable Refresh Rate* (VRR), es decir, la tasa de cuadros por segundo es variable a las capacidades del equipo, esto se usa principalmente para el consumo de videojuegos.

### 1.1.4 Sistemas de barrido

Existen dos sistemas de barrido, esto marca la forma en que se irá dibujando la imagen en la pantalla o televisor:

- Entrelazado: este sistema crea una división de líneas impares y pares, primero dibuja en todas las líneas impares para después regresar a dibujar las líneas pares, puede observarse este proceso en la figura 9.

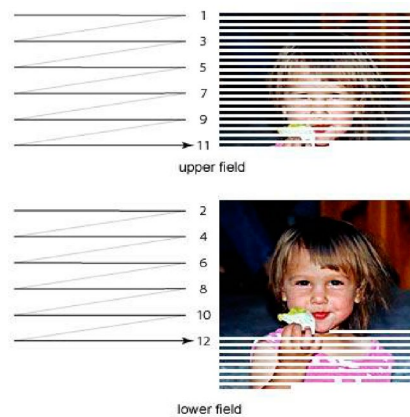


Figura 9. Sistema de barrido entrelazado. Arnau (2010, p. 5).

- Progresivo: este sistema dibuja las líneas de forma consecutiva, es decir, no salta las líneas, la figura 10 muestra el proceso.

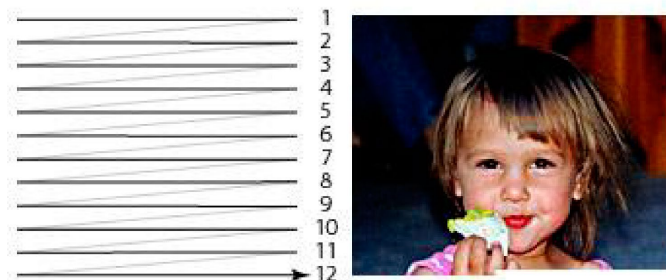


Figura 10. Sistema de barrido progresivo. Arnau (2010, p. 5).

En la señal digital de video se siguen utilizando estos dos sistemas de barridos, por ejemplo, actualmente se manejan resoluciones 2160p/2160i para el estándar 4K.

Aunque se debe tener en cuenta que los televisores actuales suelen trabajar con un retraso en la imagen, es decir, en un proceso interno forma la imagen completa y la

guarda antes de proyectarla, el número de cuadros preprocesados varía de televisor en televisor.

### 1.1.5 Resoluciones de video

Las resoluciones de video existentes son bastantes pues van de la mano con estándares vistos como el NTSC, PAL, entre otros utilizados en el ambiente digital. Pineda (2018), nos indica que la letra al final de una resolución indica el tipo de sistema de barrido, “p” si maneja un sistema de barrido progresivo como en 480p o 1080p, mientras la letra “i” si es un sistema entrelazado como en 480i o 1080i.

La figura 11 muestra las resoluciones más conocidas actualmente, debido a que existen resoluciones creadas para cierto hardware o proyectos es casi imposible enumerar todas las resoluciones existentes, los ejemplos más concretos de esto son las consolas de videojuegos portátiles que han tenido sus propias resoluciones como el PlayStation Portable con una resolución de 480×272, según nos indica Wikipedia (s. f.-b) en su artículo sobre esta consola de videojuegos.

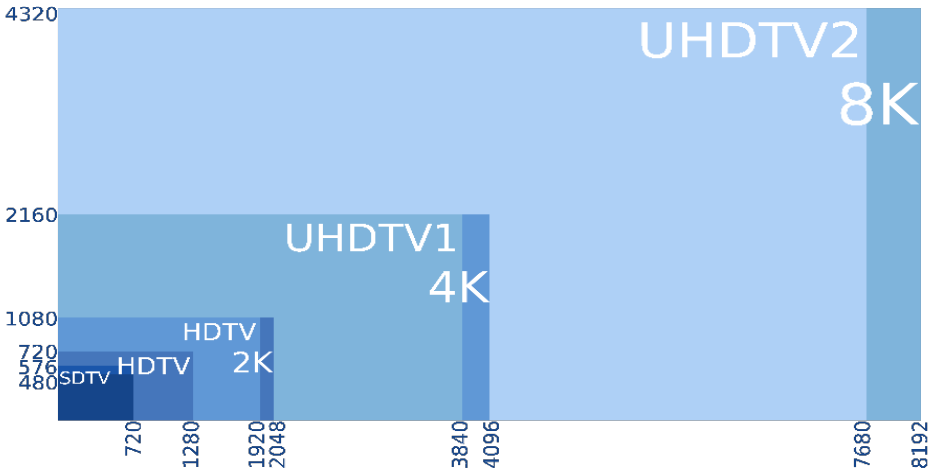


Figura 11. Resoluciones utilizadas en pantallas de televisión. Pareja (s. f.).

### 1.1.6 Relación de aspecto

González et al. (2012) indican que la relación de aspecto es “la relación proporcional entre el ancho y el alto de la pantalla. El estándar más común en el mercado europeo hasta la introducción de la televisión de alta definición ha sido el 4:3, en cambio en el mercado audiovisual los estándares más habituales son el 16:9, utilizado por la televisión de alta definición y conocido por *widescreen* o televisión panorámica” (p. 283).

Con la llegada de la televisión de alta definición se adoptó de manera general la resolución 16:9 que puede observarse en las resoluciones 720, 1080, y 4k. La tabla 3 muestra más relaciones de aspecto utilizadas tanto en el hogar como en el cine.

Relación de aspecto	Descripción
<b>5:4 (1.25:1)</b>	Es el estándar al cual pertenece la resolución 1280x1024.
<b>4:3 o 12:9 (1.33:1)</b>	Hasta 2009 fue el estándar utilizado en la televisión PAL y NTSC; muchas pantallas de ordenador y televisores usaban este estándar.
<b>3:2 o 15:10 (1.50:1)</b>	El estándar usado principalmente en la fotografía.
<b>16:10 u 8:5 (1.60:1)</b>	Utilizado para equipos de cómputo portátiles, así como utilizado en el cine.
<b>16:9 (1.77:1)</b>	Es el estándar usado por la televisión de alta definición y en ordenadores a partir aproximadamente de 2009.
<b>1.85:1 (17:9)</b>	Ligeramente más ancho que el popular 16:9, es el estándar más extendido en salas de cine. Introducido por Universal Pictures en 1953.
<b>2.00:1 (18:9)</b>	Este formato conocido como Univisium fue creado en 1998 por el director de cine Vittorio Storaro como solución para unificar el 21:9 de cine y el 16:9 de las pantallas y televisores bajo un mismo estándar. Algunas marcas de teléfonos inteligentes como Xiaomi, OnePlus y LG han utilizado esta relación de aspecto para sus productos.
<b>2.33:1 (21:9)</b>	El estándar usado en las salas de cine y filmación de algunas películas. En 2009 la compañía PHILIPS lanzó un televisor llamado CINEMA 21:9, diseñado para mostrar en Cinemascope con ausencia de las barras negras en la parte superior e inferior de la pantalla durante la visualización de contenido.

	Recientemente la marca surcoreana LG lanzó un monitor de computadora con este aspecto.
<b>2.39:1 (12:5)</b>	Relación de aspecto anamórfico actual que se ve en el cine. Normalmente conocido en el mercado como formato Panavision o CinemaScope. Especificado como 2.40:1 para estrenos de películas en discos Blu-ray (1920x800 de resolución).
<b>2.55:1 (23:9)</b>	Relación de aspecto original de CinemaScope antes de añadir el sonido óptico a la película en 1954. Esta fue también la relación de aspecto de Cinemascope 55.
<b>2.66:1 (8:3 o 24:9)</b>	Salida de imagen máxima de Súper 16 mm negativo cuando se utiliza un sistema de lente anamórfica.
<b>4.00:1</b>	Uso poco frecuente de Polyvision, tres imágenes juntas proyectadas de 35mm 1.33:1. Utilizado por primera vez en 1927 en Napoleón, de Abel Gance.
<b>12.00:1</b>	Visión circular 360° desarrollado por la Walt Disney Company en 1955 para su uso en Disneyland. Usa nueve proyectores de 4:3, 35 mm, para mostrar una imagen que rodea completamente al espectador. Se utilizó en posteriores parques temáticos de Disney y otras aplicaciones anteriores.

Tabla 3. Relaciones de aspecto. Wikipedia (s. f.-c).

## 1.2 Características del formato digital

Este apartado aborda las características que forman parte del video digital, se diferencia del apartado anterior porque estos elementos ya forman parte del ambiente digital.

En concreto se revisan las características como compresión, profundidad de bits para imagen y audio, códecs y formatos de compresión, formatos de video digital y el *Digital Rights Management*.

Al igual que con las características del apartado anterior estas pueden servir para investigaciones particulares, y lo que se pretende es dar una introducción a las mismas.

### **1.2.1 Compresión**

La llegada del video digital remarcó la necesidad de realizar compresión de los formatos de video para facilitar y permitir su distribución.

Además del submuestreo existen otras formas de compresión en la distribución de video digital, de manera general existe una división entre la compresión espacial y la temporal.

Barceló (2009) explica que la compresión espacial “comprime todos y cada uno de los cuadros del video de manera independiente por lo que es llamada intracuadro, porque el proceso se lleva dentro de cada cuadro”, mientras la compresión temporal “es también llamada intercuadro, porque crea grupos de cuadros y realiza la compresión eliminando los elementos redundantes de los cuadros anteriores y posteriores”.

Para explicarlo de otra forma la compresión espacial hace grupo de pixeles iguales en diferentes sectores de cada cuadro, mientras la temporal hace grupo de pixeles en diferentes cuadros.

### **1.2.2 Profundidad de bits (imagen y audio)**

La profundidad de bits en video especifica la cantidad de información de color que está disponible para cada píxel de una imagen. Más bits de información por píxel generan más colores disponibles y una representación de color más precisa en una imagen.

En la figura 12 se puede ver esta diferencia en una escala de grises:

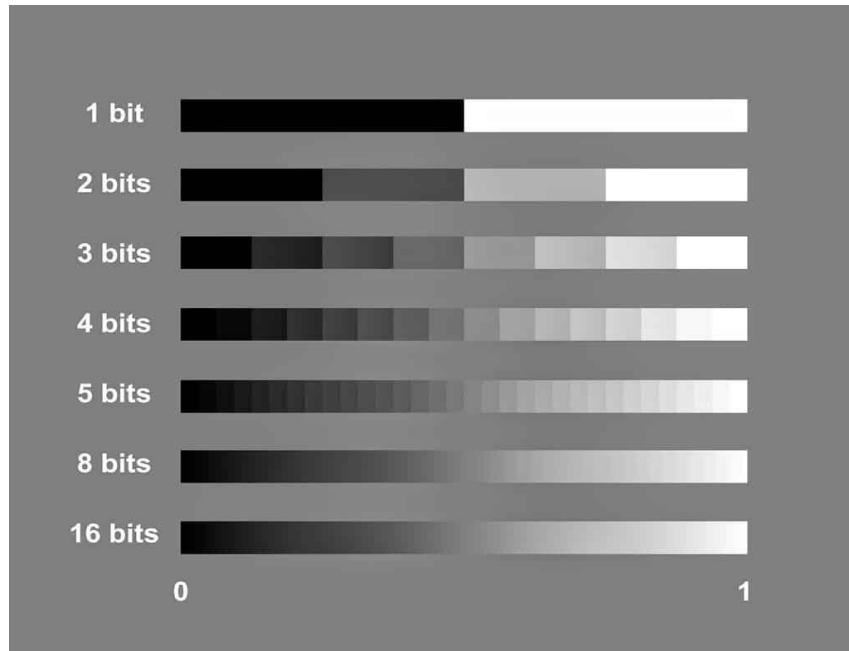


Figura 12. Profundidad de bits video. ChamanExperience (s. f.).

La profundidad de bits afecta directamente al tamaño del archivo por lo que en vídeo es común la utilización de 8 o 10 bits por canal de color, el sitio web EfectoHD (2008b), indica que esto cubre teóricamente el rango que el sistema visual humano puede diferenciar entre cada color.

Como se observa se hace hincapié en que son 8 bits por canal, es decir, un total de 24 bits para los tres canales que se utilizan. En imágenes fijas se menciona directamente el total de bits. Para el uso de imágenes fijas es común encontrar ejemplos con mayor profundidad de bits, aunque 24 bits el más frecuente.

La Universidad Complutense de Madrid en su sitio web Apoyo a la edición Web, indica que “con una profundidad de color de 24 bits podemos representar más de 16 millones de colores. Los formatos que usan esta profundidad de bits son JPG y PNG24. Se habla de color verdadero porque es aproximadamente el número de colores que el ojo humano puede distinguir”.

El audio digital que acompaña a un objeto audiovisual tiene su propia profundidad de bits, así como la profundidad en una imagen permite una gama amplia de colores, en el audio permite una mayor amplitud de la onda sonora.

El espectro audible del oído humano se encuentra en las frecuencias de 20 Hz a 20,000 Hz, que va desde sonidos graves a agudos. La figura 13 permite tener una mayor claridad de la profundidad de bits en las ondas de audio.

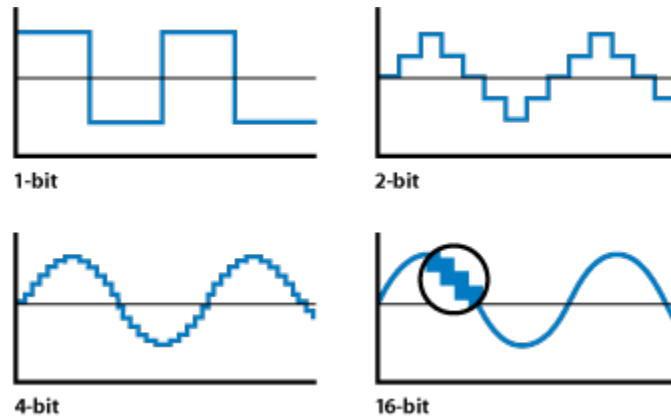


Figura 13. Profundidad de bits audio. Musiki (s. f.-b).

Las profundidades de bits frecuentemente utilizadas para audio son 16 y 24 bits, una mayor frecuencia junto a un buen rango de muestreo ayudan a reproducir fielmente el audio captado.

### 1.2.3 Frecuencia de muestreo de audio

La frecuencia de muestreo indica el número de muestras por segundo que se toman de una señal de audio analógica para transformarla en una señal de audio digital. Se podría hacer una equivalencia con el número de imágenes/cuadros por segundo que una cámara capta para reproducir movimiento.

Es expresada en Hercios (Hz, ciclos por segundo), en la tabla 4 se puede ver el nivel de calidad de diferentes frecuencias de muestreo y su relación con el espectro de frecuencias audibles.

Velocidad de muestreo	Nivel de calidad	Rango de frecuencias
11.025 Hz	Calidad baja de radio AM (multimedia de gama baja)	0-5.512 Hz



<b>22.050 Hz</b>	Prácticamente radio FM (multimedia de gama media)	0-11.025 Hz
<b>32.000 Hz</b>	Mejor que la radio FM (velocidad de difusión estándar)	0-16.000 Hz
<b>44.100 Hz</b>	CD	0-22.050 Hz
<b>48.000 Hz</b>	DAT	0-24.000 Hz
<b>96.000 Hz</b>	DVD	0-48.000 Hz

Tabla 4. Velocidades de muestreo. Musiki (s. f.-a).

### 1.2.4 Códecs y formatos de compresión

El glosario de la IABM (s. f.) lo define como, “derivado de una combinación de codificador y decodificador, el término se utiliza habitualmente para describir el software o hardware que realiza el proceso de reducción de la velocidad de datos, "compresión" y decodificación de un flujo de datos comprimido. Los estándares de compresión como JPEG, MPEG, JPEG 2000, HEVC o Dirac Pro pueden denominarse códecs”.

Los formatos de compresión son especificaciones o estándares que pueden utilizar diversos tipos de códecs. Como se mencionó en la definición de la IABM muchas veces estos estándares de compresión como MPEG son llamados códecs, aunque en realidad no lo son, más bien utilizan una serie de códecs para su implementación.

Un ejemplo concreto es el formato de compresión MPEG-1 que puede utilizar códecs como libavcodec, Cinema Craft Encoder SP2, TMPGEnc Free Version, entre otros.

Al estar trabajando con objetos digitales audiovisuales, los formatos de video deben considerar formatos de compresión y códecs tanto para el video como para el audio.

### 1.2.5 Formatos de video digital

Los objetos digitales tienen un formato, el cual consiste en un estándar en el que la información se codifica para su almacenamiento en un archivo de computadora. El

estándar especifica cómo se utilizan los bits para codificar la información en un medio de almacenamiento digital.

Los formatos digitales consisten en un contenedor, que contiene datos de video en un formato de codificación de video junto con datos de audio en un formato de codificación de audio. El contenedor también puede tener metadatos, subtítulos, así como permisos asociados.

Existe una gama amplia de formatos digitales para video, y como es de esperarse puede existir una amplia combinación de contenedores, formatos de compresión y códecs. La extensión del archivo ayuda a identificar fácilmente el tipo de formato del objeto digital.

Un ejemplo concreto es el formato y contenedor Matroska, ya que puede considerarse desde las dos perspectivas, es un formato libre que acepta todo tipo de códecs tanto de audio como de video, su extensión de archivo es .mkv. Un ejemplo de Matroska como contenedor se encuentra en el formato WebM, que pretende servir como un formato libre para las especificaciones HTML5 video y HTML5 audio, .webm es su extensión de archivo.

González et al. (2012), hace mención de la importancia de contar con formatos abiertos de uso generalizado donde destaca el Material Exchange Format (MXF), debido a que es recomendado por la National Archives and Records Administration, el proyecto Presto Prime, el JISC Digital Media, y Arts and Humanities Data Service.

La tabla 5 contiene algunos de los formatos de video más populares, con su extensión, formatos de compresión de video y audio.

Nombre	Extensión y contenedor	Formato de codificación de video y audio	Nota
<b>3GPP</b>	Extensión .3gp	Video MPEG-4 Part 2, H.263, H.264	Formato de video común para teléfonos celulares
	Contenedor MPEG-4 Part 12	Audio AMR-NB, AMR-WB, AMR-	

		WB+, AAC-LC, HE-AAC v1 or Enhanced aacPlus (HE-AAC v2)	
<b>Advanced Systems Format (ASF)</b>	Extensión .asf  Contenedor ASF	Video Cualquiera  Audio Cualquiera	
<b>AMV video format</b>	Extensión .amv  Contenedor Versión modificada de AVI[4]	Video Variante de Motion JPEG  Audio Variante de IMA, ADPCM	Formato de archivo de video patentado producido para reproductores MP4 y reproductores MP3 S1 con reproducción de video
<b>AVI</b>	Extensión .avi  Contenedor AVI	Video Cualquiera  Audio Cualquiera	Utiliza RIFF
<b>F4V</b>	Extensión .flv  Contenedor MPEG-4 Part 12	Video H.264  Audio MP3, AAC	Reemplazo de FLV.
<b>Flash Video (FLV)</b>	Extensión .flv .f4v .f4p .f4a .f4b  Contenedor Audio, video, text, data	Video Adobe Flash Platform  Audio SWF, F4V, ISO base media file format	Desarrollado por la plataforma Adobe Flash
<b>GIF</b>	Extensión .gif  Contenedor No aplica	Video No aplica  Audio Ninguno	Animación simple, compresión ineficiente, sin sonido, ampliamente compatible
<b>M4V – (formato)</b>	Extensión .m4v	Video H.264	Desarrollado por Apple, utilizado en

<b>para videos en iPods y PlayStation Portables desarrollados por Apple)</b>	Contenedor MPEG-4 Part 12	Audio AAC, Dolby Digital	iTunes. Muy similar al formato MP4, pero opcionalmente puede tener DRM.
<b>Matroska</b>	Extensión .mkv  Contenedor Matroska	Video Cualquiera  Audio Cualquiera	
<b>MPEG Transport Stream</b>	Extensión .MTS, .M2TS, .TS  Contenedor AVCHD	Video AVCHD (MPEG-4 / H.264 )  Audio Dolby AC-3 or uncompressed linear PCM	El formato de video estándar utilizado por muchas videocámaras HD de Sony y Panasonic. También se utiliza para almacenar videos de alta definición en discos Blu-ray.
<b>MPEG-1</b>	Extensión .mpg, .mp2, .mpeg, .mpe, .mpv  Contenedor MPEG-1 part 1	Video MPEG-1 part 2  Audio MPEG-1 Audio Layer I, MPEG-1 Audio Layer I, MPEG-1 Audio Layer III (MP3)	Antiguo, pero muy utilizado debido a la base instalada.
<b>MPEG-4 Part 14 (MP4)</b>	Extensión .mp4, .m4p (with DRM), .m4v  Contenedor MPEG-4 Part 12	Video H.264, MPEG-4 Part 2, MPEG-2, MPEG-1  Audio Advanced Audio Coding, MP3, others	
<b>Ogg Video</b>	Extensión .ogv, .ogg	Video Theora, Dirac	

	Contenedor Ogg	Audio Vorbis, FLAC	
<b>QuickTime File Format</b>	Extensión .mov, .qt	Video Varios como mpeg, cvid	
	Contenedor QuickTime	Audio AAC, MP3, others[3]	
<b>RealMedia (RM)</b>	Extensión .rm	Video RealVideo	Hecho para RealPlayer
	Contenedor RealMedia	Audio RealAudio	
<b>Vob</b>	Extensión .vob	Video H.262/MPEG-2 Part 2 or MPEG-1 Part 2	Los archivos en formato VOB tienen la extensión de nombre de archivo .vob y normalmente se almacenan en la carpeta VIDEO_TS en la raíz de un DVD. El formato VOB se basa en el formato de flujo de programa MPEG.
	Contenedor VOB	Audio PCM, DTS, MPEG-1, Audio Layer II (MP2), or Dolby Digital (AC-3)	
<b>WebM</b>	Extensión .webm	Video VP8, VP9, AV1	Formato libre de derechos creado para video HTML5.
	Contenedor Matroska	Audio Vorbis, Opus	
<b>Windows Media Video</b>	Extensión .wmv	Video Windows Media Video, Windows Media Video Screen, Windows Media Video Image	
	Contenedor ASF	Audio	

		Windows Media Audio, Sipro ACELP.net	
--	--	---	--

Tabla 5. Formatos de video digital. Wikipedia (s. f.-f).

Como se observa cada formato tiene sus propias especificaciones, estas mismas indican qué características tendrá el archivo, como son el nivel de submuestreo de cromancia, el sistema de barrido o las resoluciones apropiadas.

Conocer estas características es un gran apoyo para la correcta implementación de sistemas, tanto a nivel hardware como software, que se necesitan para la reproducción de los contenidos sin alterarlos, o reduciendo las alteraciones en lo posible.

Un ejemplo simple es querer ver un video con resolución 720p en una pantalla con resolución 1080p, lo que comúnmente hará una pantalla es estirar la imagen para que ocupe la resolución completa, esto lo realiza creando pixeles que alteran la calidad de la imagen final. Lo mismo puede pasar a nivel de cuadros por segundo.

Para solucionar el ejemplo anterior se puede forzar que cada pixel ocupe su espacio indicado, lo que llaman comúnmente como *pixel perfect*, esto puede venir como función de la misma televisión o puede utilizarse hardware aparte para forzarlo.

### 1.2.6 Digital Rights Management (DRM)

Los Digital Rights Management, son sistemas de gestión de derechos digitales, su funcionamiento varía entre cada una de sus implementaciones, pero su objetivo principal es dotar de restricciones a los objetos digitales, de ahí el motivo que algunos autores prefieran el término “gestión de restricciones digitales”.

El DRM puede implementarse tanto a nivel hardware como software, la figura 14 muestra de forma general los elementos que interactúan en el DRM:

- Servidor de empaquetado
- Servidor de contenidos protegidos
- Servidor de licencias

- Usuario

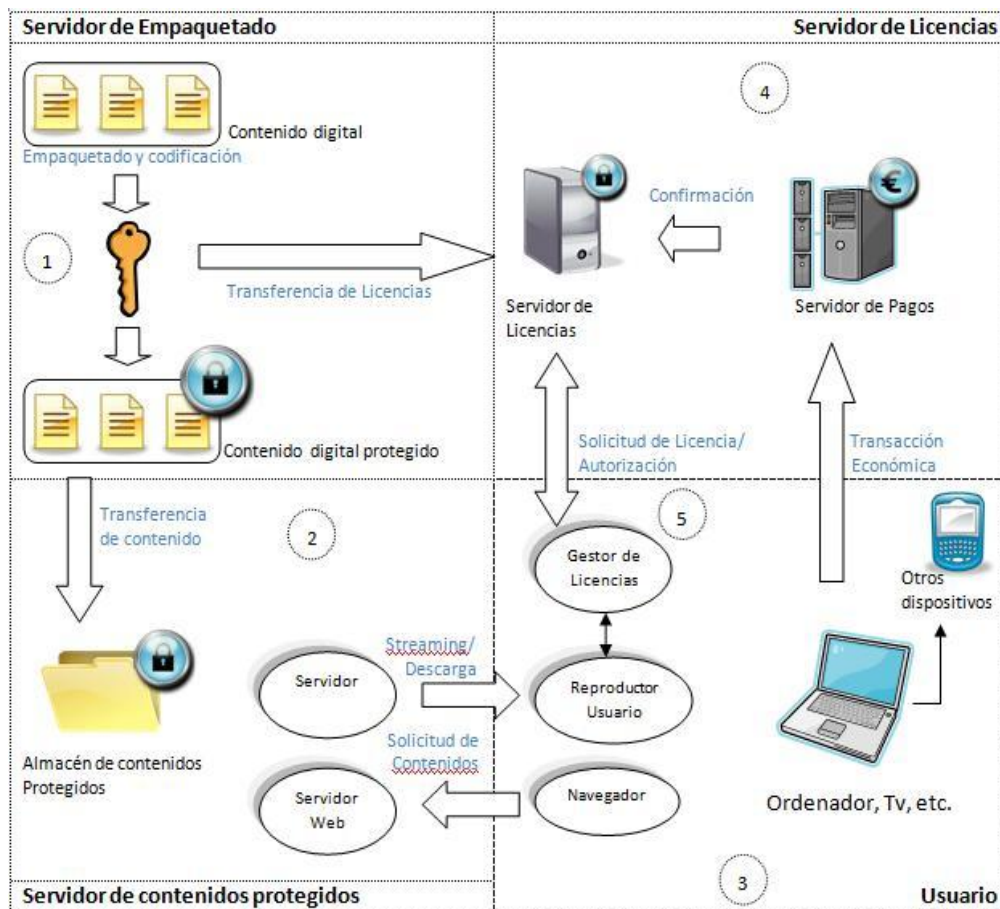


Figura 14. Esquema general DRM. Fernández (2009).

Las restricciones pueden indicar las formas y dispositivos en que se puede ver o descargar un objeto digital, la posibilidad de hacer copias, el tiempo en que está disponible, las funciones disponibles, así como el número de personas que puede visualizar el contenido simultáneamente.

Un ejemplo concreto puede verse en los servicios streaming de video, donde el usuario no solo contrata la renta del servicio, sino también debe elegir el número de licencias activas simultáneamente, así como la calidad del video que desea recibir.

### **1.3 Reflexiones en torno a los objetos digitales audiovisuales**

Cada uno de los apartados revisados puede estudiarse más a fondo para comprender claramente el funcionamiento de los objetos digitales audiovisuales y las características que los conforman.

Como se observa existe un gran número de combinaciones posibles entre formatos, resoluciones, códecs, compresiones, señales, etc., y hay que esperar que siga creciendo el número de estos, ya que siguen existiendo tanto a nivel académico como comercial diversos proyectos que buscan mejorar las calidades de video existentes.

Ligado al punto anterior se encuentra la masificación de la producción de video, ya no solo por las cámaras profesionales de cine digitales que llegaron a durante la primera década del siglo XXI sino por la llegada de los teléfonos inteligentes, que cambian sus características velozmente sobre todo en lo referente a sus cámaras.

Como señala Hidalgo (2017), “el hecho de que los documentos audiovisuales puedan considerarse como "documentos modernos" ya que han aparecido a finales del siglo XIX, no significa ninguna ventaja porque por el tipo de soporte material en los que están grabados les confiere una gran fragilidad, de manera que la falta de información al respecto y los errores en su manipulación, son un problema para su preservación. Este patrimonio lo integran los fondos documentales audiovisuales que gestionan y conservan diversos organismos, instituciones, empresas de titularidad pública o privada y colecciones particulares de todo el mundo” (p. 35).

La preservación de contenidos nacidos digitales conlleva conocer las características de cada formato que llega a nuestros acervos, ya que a diferencia de la digitalización donde se elige un formato para tener una copia principal, aquí la copia principal debe ser la que se grabó originalmente con todo y sus posibles defectos.

En el próximo capítulo profundizaré en las recomendaciones para la preservación de objetos audiovisuales nacidos digitales.



## Capítulo 2: Preservación

El presente capítulo está conformado por cuatro apartados:

- El primer apartado se centra en diferenciar los conceptos de preservación y conservación que generalmente se utilizan como sinónimos, para esto se presentan diferentes fuentes que definen cada concepto,
- El segundo apartado presenta un breve resumen de la evolución que ha tenido la disciplina de la preservación tomando como base el artículo *Teoría e historia de la conservación y restauración de documentos* de Allo Manero.
- El tercer apartado presenta varias definiciones de preservación digital. También se presentan diversas perspectivas de autores en lo referente a objetivos, retos y estrategias relacionados con la preservación digital.
- El cuarto apartado muestra de forma breve el concepto de objeto digital, el cual será utilizado a lo largo del trabajo para referirse a los materiales en formatos digitales.

Este capítulo establece los puntos de partida que deben considerarse para entender el tema de la preservación digital y el objeto a preservar.

### 2.1 La diferencia entre preservación y conservación

Los conceptos de preservación y conservación se encuentran ligados en sus alcances por lo que es fácil confundir los términos, para dar claridad del alcance de cada uno a continuación se presentan varias definiciones de instituciones y autores.

La Real Academia Española (RAE, s. f.-b) define en su diccionario preservar como “proteger, resguardar anticipadamente a alguien o algo, de algún daño o peligro”; la misma RAE (s.f.-a) define conservar como “mantener o cuidar de la permanencia o integridad de algo o de alguien”.

Que ambos conceptos sean tan parecidos no es coincidencia, Allo (1997) señala que existen dos corrientes de pensamiento al respecto; la corriente anglosajona que

“distingue la existencia de dos disciplinas y dos especialidades profesionales para su ejercicio” (p. 276), estas disciplinas son *preservation* y *conservation*; y la corriente latina que “considera la existencia de una única disciplina, la Conservación, con dos vías de actuación bien diferenciadas, la Preservación o Conservación preventiva y la Restauración, cuyas medidas técnicas en ambos casos son entendidas de idéntico modo que en el modelo anterior” (p. 277).

Adcock (2000), en el documento *Principios para el cuidado y manejo de material de biblioteca* preparado para la International Federation of Library Associations and Institutions (IFLA), sigue como es de esperar la corriente anglosajona al mencionar que la preservación “incluye todas las consideraciones administrativas y financieras, además de estipulaciones sobre almacenamiento e instalaciones, recursos humanos, políticas, técnicas y métodos tendientes a preservar las colecciones albergadas en archivos y bibliotecas y la información contenida en ellas” (p. 7); mientras que señala que la conservación son las “prácticas específicas utilizadas para retardar el deterioro y prolongar la vida de un objeto interviniendo directamente en su composición física o química. Por ejemplo, reparar encuadernaciones dañadas o desacidificar papel” (p. 6).

En el sitio de la Library of Congress de Estados Unidos (s. f.-a) en su sección de preguntas frecuentes sobre preservación señala que esta “abarca todos los esfuerzos, incluida la conservación, para mantener y sostener o mejorar la condición de las colecciones para contrarrestar el daño causado por el hombre o los efectos naturales del tiempo”; y la conservación se centra “en comprender el material, la fabricación / construcción, las fortalezas / debilidades, la historia y la importancia de los artículos de recolección para mejorar su preservación, a través de exámenes documentados, investigaciones, tratamientos y medidas preventivas de conservación”.

La American Library Association (ALA) utiliza como base para sus términos el *Online dictionary for library and information science* realizado por Reitz (2013), el cual define que la preservación tiene como objetivo “prolongar la existencia de la biblioteca y los materiales de archivo manteniéndolos en un estado adecuado para

su uso, ya sea en su formato original o de una forma más duradera, mediante la retención bajo condiciones ambientales apropiadas o acciones tomadas después de que un libro o colección ha sido dañado para prevenir más deterioro”, en tanto que la conservación la define como “cualquier medida tomada para proteger el archivo o la colección de la biblioteca del daño o deterioro, incluyendo el examen inicial, la documentación, el tratamiento y la atención preventiva respaldados por la investigación”.

Las definiciones presentadas que siguen la corriente anglosajona permiten deducir que la conservación es una parte de la preservación, la cual abarca un concepto más amplio de las labores que se requieren para salvaguardar diferentes objetos, como son las labores administrativas y financieras. De las definiciones presentadas las utilizadas por la ALA siguen siendo las más ambiguas dado que no existe una clara diferencia de los conceptos.

Giaretta (2011), menciona en su libro *Advanced digital preservation*, que el concepto de curación puede crear ruido en la corriente anglosajona, por ejemplo, el término de *digital curation*, usado por el Digital Curation Centre (DCC, s. f.), indica que la curación digital “implica mantener, preservar y agregar valor a los datos de investigación digital a lo largo de su ciclo de vida”, y busca reducir las amenazas al valor de los datos, mitigar el riesgo de obsolescencia digital, reducir duplicación de trabajos al compartir los datos, y mejora el valor a largo plazo de los datos existentes.

El término de curación digital es muy parecido al concepto de preservación digital, el cual se abordará en el siguiente apartado, sin embargo, se destaca la mención de agregar valor a los datos a lo largo del ciclo de la información, que es un punto no mencionado en otras definiciones revisadas pero que se encuentra implícito en los objetivos de la preservación.

## **2.2 Evolución de la disciplina de la preservación**

La disciplina de preservación es reciente, sin embargo, como señala Allo (1997) la acción de preservar puede remontarse a la aparición de las primeras bibliotecas y archivos, en su artículo *Teoría e historia de la conservación y restauración de documentos*, hace un recorrido de esta evolución que puede dividirse en dos grandes períodos que resumiré a continuación mencionando los puntos más destacables.

### **2.2.1 Período precientífico**

El primer periodo es el precientífico, se identifica por el desarrollo de técnicas para resolver el problema del deterioro de los documentos con un enfoque artesanal y empírico, abarca las siguientes cuatro etapas:

#### **Mundo Antiguo**

- Surge el primer conjunto de medidas de conservación centradas en la creación de los mismos soportes documentales. El cuidado de los componentes y el control de los procesos de fabricación juegan en papel importante.
- Surge la prevención contra ataques de plagas bibliófagas, se busca cuidar el deterioro del papiro y pieles con sistemas de defensa pasivos, un ejemplo es la utilización de contenedores como cestas, jarras y cajas.

#### **Edad Media**

- Surge la encuadernación para la protección de documentos.
- Surge la creación de copias de documentos por seguridad.

- Surge la renovación o reparación de documentos, un ejemplo es la realización de copias en múltiples soportes por desconfianza en los nuevos soportes surgidos.
- Se mejoraron los procesos de fabricación.
- Surgieron nuevas tintas denominadas ferrogálicas o de agallas, pretendían sustituir a las de carbón, aunque garantizaban mayor fijación posteriormente presentaron mayores problemas a los soportes por su acidez.
- Surgen nuevos productos insecticidas para apoyar la prevención y tratamiento de plagas bibliófagas.

### **Edad Moderna**

- Se redactan instrucciones y reglamentos para la organización y buen funcionamiento de centros de información.
- Se contemplan medidas relacionadas con la conservación de documentos, por lo general enfocadas en la seguridad frente a robos, incendios y control de humedad.
- Se contemplan actividades para el correcto mantenimiento de las obras, basadas en su limpieza, aseo y en revisiones periódicas para la prevención de plagas.
- El entendimiento del ejercicio conservador se completa con las reparaciones y tratamientos aplicados sobre los documentos deteriorados, aunque algunos de estos causaron su deterioro como el uso de adhesivos, eliminadores de manchas y reavivadores de tintas.
- Sigue existiendo la copia de documentos, y las técnicas pasadas de cuidado de plagas.
- Toma relevancia la necesidad de instalaciones adecuadas, incluyendo los muebles como estanterías y armarios, además de las necesidades de encuadernaciones, sistemas de encarpelado y otros cuidados.

## **El siglo XIX**

- Surgen las primeras formulaciones teóricas sobre el concepto de restauración, destacan el arquitecto francés Eugene Violet-le-Duc y el londinense John Ruskin, con dos conceptos de restauración completamente antagónicos, la “restauración estilística” y la “restauración romántica”.
- Surgen tratamientos con reactivos químicos y el inicio de una incipiente literatura científica preocupada por el estudio de los agentes causantes del deterioro de los materiales.
- Los tratamientos que más se beneficiaron de los recientes descubrimientos en el campo de la química fueron: los procedimientos de blanqueo del papel, la eliminación de manchas, el reavivamiento de tintas y la lucha contra insectos, cuya novedad ocasionó a su vez la aparición de los primeros tratados sobre restauración de libros, estampas y dibujos.

Este primer periodo se asistió principalmente de técnicas artesanales y el conocimiento empírico por lo que muchos de sus procedimientos terminaron afectando a los documentos, pero a finales de este periodo el desarrollo de varias ciencias comenzó a crear técnicas sustentadas en conocimientos concretos y probados que terminarían de desarrollarse en el siguiente periodo.

### **2.2.2 Periodo científico**

El segundo periodo que menciona Allo (1997) es el científico, se identifica por el nacimiento y desarrollo pleno de la conservación y restauración de documentos, gracias a un rápido avance científico y tecnológico, así como un mayor interés en el patrimonio cultural, abarca las siguientes tres etapas:

#### **Investigación y avances científicos 1898-1930**

- Primera Conferencia Internacional destinada a tratar los problemas de conservación y restauración de los manuscritos antiguos, en la abadía de

San Gall en 1898. Varios autores toman esta como base para el nacimiento de la restauración como disciplina moderna.

- Las consecuencias de la 1ra Guerra Mundial (1914-1917) provocaron nuevas líneas de investigación en torno a la preservación de documentos, como las investigaciones sobre insecticidas y fungicidas; además del estudio de la acidez del papel concretado por William Barrow en los años 50.
- Fundación del primer instituto especializado en conservación y restauración de libros y documentos, el Istituto per la Patologia del Libro, organizado en 1929 en Grottaferrata (Italia) por Alfonso Gallo, sirve de modelo para otros países.
- Surge la reproducción de documentos por medio de la fotografía desde finales del siglo XIX y en la microfilmación a partir de 1930.

### **Formulaciones teóricas 1931 - década de 1960**

- Cambio en el enfoque del Estado del concepto de propiedad y finalidad de los bienes, prima el interés público y el carácter patrimonial entendido como herencia común.
- Destacan las propuestas teóricas surgidas de la *Carta de Atenas* (1931) y la *Teoría del restauro*, del italiano Cesare Brandi, ambas centradas en la obra artística.
- El concepto de restauración como reintegración estilística cambia a la restauración entendida como conservación, es decir, los tratamientos practicados sobre las obras deben perseguir frenar el deterioro que éstas presentan, eliminando las causas que lo provocan, manteniéndose en el estado que han sido legadas.
- Surgen los fundamentos de la disciplina y como se mencionó la terminología anglosajona la denominaría *conservation*, mientras la latina pasaría por varios cambios de restauración a conservación, que posteriormente serían dos disciplinas plenamente identificadas como conservación preventiva (prevención de deterioro), y restauración (corrección del documento).

- La inundación en Florencia en el año 1966 tuvo importantes consecuencias en el entendimiento actual de la restauración, dado que conllevó a la cooperación internacional para el tratamiento de las obras afectadas, reuniendo a especialistas de Europa y Estados Unidos; hecho que hizo trascender la importancia de la disciplina, el desarrollo de las técnicas de tratamiento masivas, la revalorización de la conservación preventiva, y como se mencionó la cooperación internacional.

### **1970 – actualidad**

- Las definiciones de conservación y restauración terminan por completarse con la aparición de manuales especializados, y la formulación de documentos internacionales que establecen sus funciones, objetivos y métodos.
- El profesor Francesco Barben presenta la idea de que el libro/documento es algo más que una fuente de información textual, es un objeto polivalente de cultura que contiene una serie de valores que van más allá del contenido, del mensaje intelectual transmitido, cuya integridad absoluta debe quedar garantizada, de esto se alimenta la disciplina de la restauración al establecer la importancia de los valores documentales de la obra, para posteriormente tratar de estabilizarlos y restablecerlos al máximo.
- Organismos internacionales como la IFLA promueven la conservación preventiva por medio de directrices y normas.
- Queda acuñado el término anglosajón de preservation, utilizado para referirse a la organización y administración de planes o programas de medidas preventivas dirigidos a garantizar la permanencia de los documentos o la de su información durante el tiempo que éstos sean necesarios.
- Se ha generado una importante bibliografía especializada en diversos campos como planes de preservación específicos de bibliotecas y archivos,



programas y políticas de cooperación, directrices generales, criterios de selección e instrumentos de ayuda para la definición de programas.

Este breve resumen de la disciplina expone la evolución y fundamentación de la preservación, que ha creado un plano de actividades donde se requiere un trabajo multidisciplinario para llevar a cabo cada uno de los procesos que implica.

Estos procesos no solo se centran en las técnicas de conservación de los documentos, sino en aspectos de control administrativos y financieros.

El acceso a los diversos documentos es el objetivo principal, preservar la información y entender que esta no solo está en el contenido sino también en su contexto histórico, así como en su carácter artístico o estético.

Entender las características de cada documento permite atenuar su deterioro, además el trabajo de preservación aporta valor como menciona la DCC; este valor puede reflejarse en diversos tipos de acceso, metadatos que ayudan al usuario a comprender el contexto de los documentos, o la posibilidad de conjugar datos de diversos documentos, etc.

El avance de las tecnologías de la información en las últimas décadas ha implicado un cambio en el flujo de la información, y con ello ha cambiado la disciplina de la preservación, la llegada de los documentos digitales trajo consigo un nuevo panorama y campo de investigación, el concepto de preservación digital se abordará en el siguiente apartado.

### **2.3 Preservación digital**

El presente apartado está formado por cinco puntos, comenzando con una serie de definiciones para describir el término de preservación digital y algunos conceptos relacionados.

En los siguientes puntos se presentan los objetivos, retos, estrategias de la preservación digital mencionados por varios autores, así como se desarrolla mejor el concepto de preservación a largo plazo.

### 2.3.1 Definición

En la actualidad, existe un gran número de documentos que se encuentran en formato digital, ya sea por un proceso de digitalización o porque su origen proviene en este formato. Como ocurre con los formatos analógicos los digitales también se deterioran con el tiempo, sin embargo, por su naturaleza tienen sus problemáticas para trascender en el tiempo.

La preservación digital es definida por Kirchhoff (2008) como “la serie de políticas de gestión y actividades necesarias para garantizar la usabilidad perdurable, la autenticidad, la capacidad de descubrimiento y la accesibilidad del contenido a muy largo plazo” (p. 288).

Por su lado, la Library of Congress de Estados Unidos (s. f.-b) utiliza una definición bastante simple en su portal web, “la preservación digital es la administración activa del contenido digital a lo largo del tiempo para garantizar el acceso continuo”.

Para Voutssas (2009) la preservación digital consiste en “acciones específicas cuyo fin ulterior y a largo plazo es el de asegurar la permanencia y acceso del contenido de documentos digitales a lo largo del tiempo y las tecnologías, independientemente de su soporte, formato o sistema. Para ello, debemos mantenerlos, esto es, protegerlos y resguardarlos anticipada y permanentemente; en caso de deterioro o daño debemos tratar de restaurarlos” (p. 20).

La Digital Preservation Coalition (DPC, 2015) define a la preservación digital como “todas las acciones requeridas para mantener el acceso a los materiales digitales más allá de los límites de la falla de los medios o el cambio tecnológico y organizacional. Esos materiales pueden ser registros creados durante el día a día de una organización; materiales 'nacidos digitales' creados para un propósito específico (por ejemplo, recursos de enseñanza); o los productos de proyectos de digitalización”.

Cloonan, citado por Xie y Matusiak (2016), dice que la preservación digital es “una parte integral de los marcos digitales de custodia y administración digital y, por lo tanto, se aplica a las actividades centradas en la gestión y preservación de una

amplia gama de materiales, desde datos científicos hasta recursos del patrimonio cultural” (p. 256).

Las definiciones presentadas tienen diferentes alcances y características, sin embargo, también existen elementos en común. En principio se reconoce la administración requerida, después mencionan que el objetivo es garantizar el acceso y permanencia de los contenidos/documentos/materiales digitales a largo plazo.

Otro elemento que resalta al comparar las definiciones es que no existe un consenso sobre cómo llamar al objeto a preservar y administrar, es decir, no hay un acuerdo sobre si lo que se administra son contenidos, documentos, o materiales digitales.

Para identificar toda esta gama de datos digitales me parece que el término objeto digital es el más pertinente, en el tercer apartado de este capítulo se aborda la explicación del concepto objeto digital.

Tomando los elementos comunes, así como las características que me parecen esenciales de cada definición, he construido la siguiente definición de preservación digital.

La preservación digital es la administración activa de los objetos digitales por medio del establecimiento de políticas que definen las acciones que deben tomarse para garantizar su permanencia y acceso a largo plazo, más allá de los límites de la falla de los medios o el cambio tecnológico y organizacional.

Para concluir este apartado también hace falta mencionar de manera general otros dos términos muy cercanos a la preservación digital que en algunas ocasiones suelen utilizarse como sinónimos.

El primero es la curación digital, *digital curation* en inglés, ya mencionada en el primer apartado del capítulo, es utilizado por el DCC (s. f.) e “implica mantener, preservar y agregar valor a los datos de investigación digital a lo largo de su ciclo de vida”. Harvey, citado por Xie y Matusiak (2016), “amplía la definición enfatizando la gestión activa de los datos y los objetivos de la curación digital en apoyar la

reproducibilidad, la reutilización y la agregación de valor a esos datos, administrándolos desde su creación hasta que se determine que no sean útiles y asegurando su accesibilidad, preservación, autenticidad e integridad a largo plazo” (p. 257).

El segundo término es la administración digital, *digital stewardship* en inglés, Xie y Matusiak (2016) mencionan que “tiene sus raíces en la comunidad del patrimonio cultural. Se promueve como un concepto más amplio, que abarca tanto los materiales del patrimonio cultural como los datos de investigación” (p. 257).

Lazorchak (2011) menciona que la administración digital “reúne de forma satisfactoria la preservación y la conservación en un paquete grande y feliz, incorporando el enfoque del ciclo de vida de la curaduría junto con la investigación en bibliotecas digitales y el archivo de registros electrónicos, ampliando el énfasis de la comunidad de la ciencia electrónica en los datos científicos para abordar todos los materiales digitales”.

El término es utilizado por la National Digital Stewardship Alliance, grupo de varias instituciones de investigaciones, gubernamentales y culturales que buscan la conservación a largo plazo de la información digital.

Estos dos términos se acercan mucho al concepto de preservación digital y como se mencionó en algunas ocasiones han sido utilizados como sinónimos, sin embargo, son términos más recientes que no han sido desarrollados por completo. Para estos conceptos la preservación digital parece solo una parte de su acción por lo que poco a poco se van separando, tomando esta disciplina como parte de sus características.

### **2.3.2 Objetivos de la preservación digital**

A continuación, muestro una serie de objetivos que han marcado varios autores para la preservación digital, como se verá algunos son más abstractos y otros más técnicos en sus puntos.

Kirchhoff (2008) remarca cuales deben ser los objetivos claves de la preservación digital:

- **Usabilidad:** *el contenido intelectual del objeto debe seguir siendo utilizable a través de los mecanismos tecnológicos actuales.*
- **Autenticidad:** *la procedencia del contenido debe probarse y el contenido debe ser una réplica auténtica del original.*
- **Detectabilidad:** *el contenido debe tener metadatos bibliográficos lógicos para que el contenido pueda ser encontrado por los usuarios finales a lo largo del tiempo.*
- **Accesibilidad:** *el contenido debe estar disponible para ser utilizado por la comunidad apropiada (p. 287).*

Traczyk et al. (2017) detallan que los objetivos de la preservación digitales son:

- *Almacenamiento confiable de la información.*
- *Protección a largo plazo y uso autorizado de los recursos almacenados.*
- *Usabilidad de la información en un futuro lejano, lo que significa al menos la posibilidad de una lectura correcta de los portadores de datos y una interpretación adecuada de los formatos de datos.*
- *La capacidad de localizar el recurso buscado y restaurar el contexto de su creación.*
- *Verificabilidad de integridad y autenticidad, y no repudio de recursos almacenados (p. 4).*

Caplan (2008a) de igual forma presenta una amplia lista de objetivos que deben buscarse en la preservación digital basándose en que esta consiste en una serie de actividades, estos objetivos son:

- **Disponibilidad:** *capacidad de obtener un objeto digital.*
- **Identidad:** *el objeto digital debe describirse con suficiente detalle para permitir el acceso y/o uso futuro.*

- **Comprensibilidad:** proporcionar y preservar suficiente información, como metadatos, documentación y/u objetos relacionados, para permitir que los futuros usuarios comprendan los objetos preservados.
- **Fijeza:** proteger los objetos digitales contra cambios no autorizados, ya sean deliberados o inadvertidos.
- **Autenticidad:** significa que se puede verificar la integridad de la fuente y el contenido de un objeto (no se refiere a la veracidad del objeto; un documento auténtico podría ser totalmente falso).
- **Viabilidad:** es la calidad de ser legible desde los medios.
- **Renderizabilidad:** asegurar que un archivo digital sea renderizable (visualizable, reproducible o de otra manera utilizable según corresponda) puede ser el corazón del proceso de preservación digital (p. 8-9).

Caplan maneja objetivos que son difíciles de separar, como lo es la viabilidad con la renderizabilidad que son términos muy parecidos; de igual forma la fijeza y la autenticidad de un objeto digital están íntimamente ligados. Cabe destacar que el término de renderizabilidad es una traducción del término anglosajón *renderability* todavía no aceptado por la RAE.

Todos los autores coinciden en ciertos puntos y se complementan, dando como resultados una lista de nueve objetivos primordiales para la preservación digital: usabilidad, autenticidad, detectabilidad, accesibilidad, comprensibilidad, almacenamiento confiable, fijeza, protección a largo plazo, consideración de los derechos de uso.

### 2.3.3 Retos de la preservación digital

A continuación, muestro una serie de retos que han marcado varios autores para la preservación digital, como se verá existen varias perspectivas para abordarlos.

Rodríguez Reséndiz (2016) menciona que existen cinco retos:

- *Obsolescencia y migración.*
- *Fallas de la tecnología y errores humanos.*

- *Continuidad social, económica y política.*
- *Desastres naturales.*
- *Falta de metadata (p. 188-190).*

Giaretta (2011) por su parte no maneja el término de reto, pero utiliza el concepto de amenaza que es bastante similar, para este autor existen seis amenazas:

- *Error humano.*
- *Desastres naturales.*
- *Inestabilidad política.*
- *Falta de financiación estructural.*
- *Continuidad de la organización.*
- *Desconocimiento (p. 44).*

Giaretta (2011) además menciona dos desincentivos para llevar a cabo proyectos de preservación digital, que son el costo-beneficio y las futuras generaciones, es decir, la preservación tiene como meta generaciones que no tienen voto en lo que se preservará, y el interés de que materiales son prioritarios cambia por una gran serie de variables.

Bountouri (2017) se centra en cuatro tipos de amenazas:

- *La obsolescencia del software y hardware.*
- *La fragilidad de los medios digitales.*
- *La preservación del contexto de un recurso digital.*
- *La preservación de la integridad física y la autenticidad de un recurso digital (p. 39).*

Por su lado Voutssás (2009) prefiere abordar el estudio de la preservación digital desde seis factores que inciden en la preservación, cada uno con sus propios retos:

- *Factores culturales.*
- *Factores tecnológicos.*
- *Factores legales.*
- *Factores documentales.*
- *Factores económicos.*

- *Factores sociales* (p. xvi).

Voutssás da una excelente categorización donde se puede colocar las otras amenazas o retos descritos, cada uno de los factores mencionados tienen sus propios retos y dificultades, por ejemplo, la falta de interés en el trabajo de preservación sería un reto en el factor cultural. Los objetivos vistos en el apartado anterior van encaminados a mitigar o cesar estas amenazas o retos.

Las amenazas vistas exponen la cantidad de tareas que conlleva la preservación digital, pues no solo es mantener el objeto físico como ocurre con otros formatos como los libros, sino también requiere tareas adicionales como lo es la preservación de un ambiente tecnológico que permita la lectura de los datos.

### 2.3.4 Preservación digital a largo plazo

Traczyk (2017) establece que la preservación a largo plazo consiste en “garantizar el acceso continuo a materiales digitales, o al menos a la información contenida en ellos, por un período de varias decenas o cientos de años, o incluso indefinidamente. Por lo tanto, la preservación debe extenderse más allá del futuro previsible y más allá del tiempo de vida de cualquier tecnología digital” (p. 4).

La preservación a largo plazo es el fin último que se busca en la labor de la preservación digital, y esta solo puede ser alcanzada cuando existe una administración completa de todas las tareas y procesos que conlleva la preservación, tal como lo muestra Kirchhoff (2008) en la figura 15.

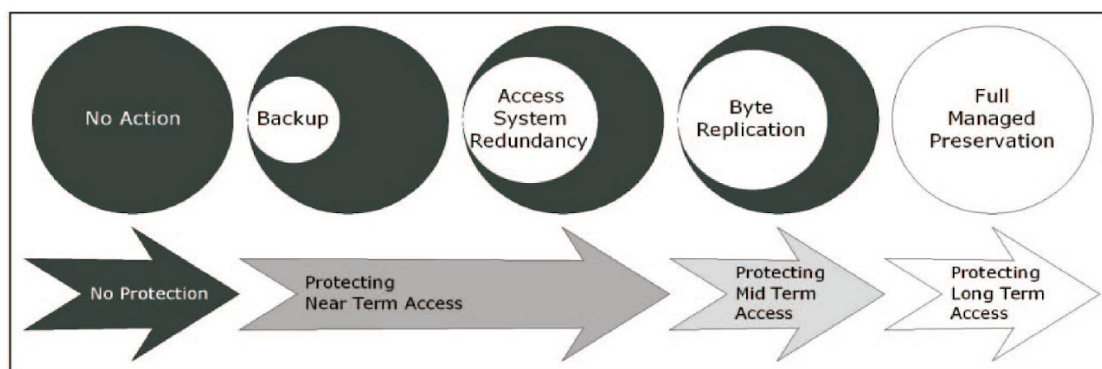


Figura 15. Preservación digital a largo plazo. Kirchhoff (2008, p. 286).



La figura 15 señala un camino de estrategias que existen en la preservación digital, cada una con mayor complejidad que la anterior, que a su vez se refleja en una mejor protección de los objetos a preservar, sin embargo, por sí solas estas estrategias no aseguran la preservación a largo plazo, como se mencionó es el conjunto de actividades, procesos y estrategias lo que afianza la preservación a largo plazo.

Traczyk (2017) utiliza una lista de requerimientos que debe cumplir la preservación a largo plazo:

1. *Longevidad de la información.*
2. *Verificabilidad de la información.*
  - a. *Integridad de información.*
  - b. *Autenticidad de la información.*
3. *Disponibilidad de la información.*
  - a. *Formatos de archivo y preservación.*
4. *Confidencialidad de la información.*
5. *Eficacia económica del almacenamiento.*
6. *Estandarización de archivos digitales.*
7. *Certificación de archivos digitales (p. 6-10).*

No es coincidencia que estos requerimientos enfrenten los retos vistos en el punto anterior, la perspectiva de Traczyk ayuda a sustentar las actividades que son necesarias para la preservación digital a largo plazo.

### **2.3.5 Estrategias en la preservación digital**

En anteriores puntos se revisaron los objetivos que tiene la preservación digital, así como los riesgos existentes en esta labor, dando una perspectiva general de las acciones que deben tomarse.

Este punto se centra en estrategias más concretas que pueden llevarse a cabo en la preservación digital. Caplan (2008b) menciona seis estrategias que se deben considerar:

- *Conservación de tecnología: consiste en la conservación de los elementos originales necesarios para poder utilizar un objeto digital, esto puede ayudar incluso a la implementación de otras estrategias como la emulación.*
- *Emulación: la emulación implica el uso de hardware y/o software (emuladores) que permiten que las instrucciones escritas para una plataforma se ejecuten en otra plataforma.*
- *Máquina virtual universal: la Máquina Virtual Universal (UVM) soluciona el problema de crear emuladores para cada plataforma al proporcionar una capa intermedia entre el emulador y la plataforma actual, aislando al emulador de estos cambios tecnológicos.*
- *Computadora virtual universal: en este enfoque, los archivos de un formato dado se traducen a una vista de datos lógicos más simple mediante un programa "decodificador" escrito para ejecutarse en la computadora virtual universal.*
- *Migración de formato: la migración de formato, también llamada forward migration en inglés, crea una versión de un archivo fuente en un formato diferente que se considera un formato sucesor.*
- *Formato de normalización: existe consenso en que algunos formatos son más "conservables" que otros, el proceso de normalización crea una versión de un objeto fuente en un formato más ideal mientras mantiene las propiedades esenciales del original (p. 10-11).*

Smith (2004) también menciona dentro de sus estrategias la migración de formatos, la preservación de la tecnología, la emulación y suma la estrategia de la conservación persistente de objetos, que “implica declarar explícitamente las propiedades (por ejemplo, contenido, estructura, contexto, presentación) del original digital información que asegura su persistencia. Se prevé envolver un objeto digital con la información necesaria para recrearlo en el software actual (no el software original previsto por la emulación)” (p. 580).

Bountouri (2017) de manera similar menciona dentro de sus estrategias la migración de datos, la emulación, y suma por su parte la preservación digital proactiva, que

“comienza desde las primeras etapas de creación de un recurso digital, involucrando también a los productores del material digital. Uno de los pasos básicos de esta estrategia es implementar procesos y políticas lo suficientemente temprano para permitir que los recursos digitales permanezcan accesibles y utilizables a lo largo del tiempo” (p. 43).

Haciendo un símil con la medicina, la preservación proactiva se encontraría dentro del enfoque de la prevención; una de las mejores estrategias en el ámbito de la salud es la implementación de políticas enfocadas a la prevención de enfermedades, lo que conlleva mejores resultados al largo plazo; de igual forma si se implementan políticas al momento de la creación de contenidos se podrían mitigar con mayor eficacia la pérdida de objetos digitales.

La gama de estrategias es amplia, y la perspectiva que plantea la preservación digital proactiva parece ideal para instituciones que no solo conservan objetos digitales, sino que los generan. La tecnología sigue avanzando y quizá la revolución de las impresoras 3D abra un nuevo panorama dentro de la estrategia de la conservación tecnológica, por lo que el profesional encargado de diseñar estas estrategias debe estar en constante actualización.

## **2.4 Objetos digitales**

Existe una amplia diversidad de términos para referirnos a los documentos que se encuentran en formato digital, un ejemplo, Torres (2008) menciona que tal es la confusión entre documento electrónico y documento digital, que pueden llegar a ser usados como sinónimos sin serlo.

Rodríguez Bravo (2002) da una clara definición para ambos casos:

*Documento electrónico: aquél que precisa de una máquina que funcione de manera electrónica, sea analógica o digital, para poder ser reproducido o visualizado.*

*Documento digital: aquel documento electrónico que está codificado sobre la base de una codificación binaria, y que precisa de un ordenador para ser leído* (p. 166).

El concepto objeto digital ha comenzado a utilizarse entre los investigadores del tema, con la finalidad de ampliar el alcance del término “documento”, pues parece tener un corto margen para los alcances que existen en cuanto a los diferentes tipos de archivos y formatos que existen en el ámbito digital.

El International Organization for Standardization (ISO, 2012) define a los objetos digitales como “un objeto compuesto por un conjunto de secuencias de bits” (p. 1-11). Molloy (2017) menciona que los objetos digitales pueden considerarse como aquellos que “pueden manifestarse mediante un flujo de bits y aparecer para el usuario como un archivo digital”.

Negroponete (1995) define al bit como “el elemento más pequeño en el ADN de la información. Es un estado de ser: activo o inactivo, verdadero o falso, arriba o abajo, dentro o fuera, negro o blanco. Por razones prácticas consideramos que un bit es un 1 o un 0” (p. 12).

Deduciendo lo expuesto se puede decir que la esencia de lo digital es estar en un sistema binario que pueda ser leído por un conjunto de hardware y software, por lo que los formatos que surgen en este sistema requieren de todo un ambiente para poder ser consultados.

Negroponete, citado por Torres (2008), indica que “en sentido abstracto cada entidad es un objeto y puede representarse como objeto digital (**OD**) en la memoria de una computadora” (p. 33).

En anteriores apartados se ha manifestado que los objetos digitales no pueden ser simplemente aislados para su preservación, como menciona la Digital Library Federation (DLF, 2002) se requiere de una reproducción digital fiel; este concepto significa que se cuenta con “objetos digitales que se formatean y describen de manera óptima en función de su calidad (funcionalidad y valor de uso), persistencia

(acceso a largo plazo) e interoperabilidad (por ejemplo, en plataformas y entornos de software)".

Voutssás (2009) define al objeto digital como "cualquier entidad documental: texto, imagen, sonido, etcétera, que ha sido codificada numéricamente bajo algún formato y ensamblada junto con algún conjunto de metadatos de tal forma que puede ser almacenada, buscada, encontrada, y usada a partir de una colección dentro de un sistema de cómputo" (p. 49).

En conclusión, existen varias concepciones del alcance de lo que es un objeto digital, por lo que para el presente trabajo se tomará en cuenta la siguiente definición que realice con base en la discusión conceptual previamente vista.

Un objeto digital es un documento creado en bits que puede poseer diferentes formatos y entidades (audio, video, texto, etc.), que no puede estar aislado para su entendimiento por lo que se requiere de un ambiente tecnológico (hardware y software) para su lectura, además de la necesidad de metadatos (bibliográficos o técnicos, administrativos, descriptivos, de hipervínculo) para su identificación, recuperación y captura.

### **Capítulo 3: Normas, guías, directrices y estándares de preservación digital**

En este capítulo se describen una selección de normas, guías, directrices y estándares que actualmente son utilizados en la preservación digital por varias instituciones públicas y privadas. La selección se realizó con base en los siguientes criterios:

- **Creadores:** Se identificaron creadores instituciones con reconocimiento internacional.
- **Generalidad o amplitud:** Se consideró que cubrieran diversos aspectos del proceso de la preservación digital y que no se concentrará en un solo aspecto.
- **Uso y actualidad:** Se contempló que fueran utilizados hoy en día por diversas entidades públicas y privadas.

Una vez seleccionadas las normas, guías, directrices y estándares se analizaron con base en las siguientes variables:

- **Nombre de la norma, guía, directriz o estándar:** Al nombre le acompaña una breve descripción de la norma, guía, directriz o estándar a tratar, así como la liga al sitio web del proyecto que la mantiene.
- **Organismo productor:** Breve descripción del organismo productor y si existe la información del grupo de trabajo que la realiza o actualiza actualmente.
- **Alcance:** Breve descripción de los alcances y objetivos que los mismos documentos marcan.
- **Normas, guías, directrices o estándares equivalentes** que sean mencionadas dentro de los documentos, así como se indica si existe una versión en otros idiomas además del inglés.
- **Normas, guías, directrices o estándares relacionados** que sean mencionados dentro de los documentos.

La información descrita es principalmente tomada de los documentos y/o sitios web de cada proyecto. Se decidió poner en negritas los nombres de las instituciones

encargadas de la creación de los documentos para una fácil identificación de las mismas.

Se requiere estar en constante actualización respecto a las normas ya que existe un gran número de estas, además de que muchas se encuentran actualización periódica.

Finalmente, un punto que debe tenerse en cuenta es que muchas instituciones cooperan en diversos proyectos y grupos de trabajo, por lo que su participación no es exclusiva de alguna norma, guía directriz o estándar.

### ***3.1 ISO 14721:2012 Space data and information transfer systems — Open archival information system (OAIS) — Reference model***

La *ISO 14721: 2012* es una norma que define el modelo de referencia *Open archival information system* (OAIS, traducido como Sistema abierto de información de archivo), fue realizado por la **International Organization for Standardization (ISO)**, específicamente bajo el trabajo del **Consultative Committee for Space Data Systems (CCSDS)**, esta norma sustituye a la *ISO 14721:2003*.

Un OAIS es un archivo que consta de una organización, que puede ser parte de una organización más grande, de personas y sistemas que ha aceptado la responsabilidad de preservar la información y ponerla a disposición de una comunidad designada.

#### **Organismo productor:**

La **ISO** es una federación mundial de organismos nacionales de normalización. El trabajo de preparación de normas internacionales se lleva a cabo comúnmente a través de comités técnicos de **ISO**. La publicación de una norma internacional requiere la aprobación de al menos el 75% de los organismos miembros que emiten un voto.

Esta norma fue realizada por el **CCSDS**, el cual fue formado en 1982 por las principales agencias espaciales del mundo para proporcionar un foro para la discusión de problemas comunes en el desarrollo y operación de sistemas de datos espaciales. Actualmente está compuesto por 11 agencias miembros, 28 agencias de observación y más de 140 asociados industriales.

### **Alcance:**

Esta norma internacional:

- Proporciona un marco para la comprensión y una mayor conciencia de los conceptos de archivo necesarios para la preservación y el acceso a la información digital a largo plazo.
- Proporciona los conceptos que necesitan las organizaciones no archivísticas para ser participantes efectivos en el proceso de preservación.
- Proporciona un marco, que incluye terminología y conceptos, para describir y comparar arquitecturas y operaciones de archivos existentes y futuros.
- Proporciona un marco para describir y comparar diferentes estrategias y técnicas de preservación a largo plazo.
- Proporciona una base para comparar los modelos de datos de la información digital preservada por los archivos y para discutir cómo los modelos de datos y la información subyacente pueden cambiar con el tiempo.
- Proporciona un marco que puede ampliarse mediante otros esfuerzos para cubrir la preservación a largo plazo de la información que no está en forma digital (por ejemplo, medios físicos y muestras físicas).
- Expande el consenso sobre los elementos y procesos para la preservación y el acceso a la información digital a largo plazo, y promueve un mercado más amplio que los proveedores pueden apoyar.
- Guía la identificación y producción de estándares relacionados con OAIS.



El modelo de referencia aborda una gama completa de funciones de preservación de la información de archivo, incluida la ingesta, el almacenamiento de archivos, la gestión de datos, el acceso y la difusión.

También aborda la migración de información digital a nuevos medios y formularios, los modelos de datos utilizados para representar la información, el papel del software en la preservación de la información y el intercambio de información digital entre los Archivos.

Identifica las interfaces internas y externas a las funciones de archivo, e identifica una serie de servicios de alto nivel en estas interfaces.

Proporciona varios ejemplos ilustrativos y algunas recomendaciones de “mejores prácticas”.

Define un conjunto mínimo de responsabilidades para que un Archivo se denomine OAIS, y también define un Archivo máximo para proporcionar un amplio conjunto de conceptos útiles.

#### **Normas, guías, directrices o estándares equivalentes:**

- *CCSDS 650.0-M-2 Reference Model for an Open Archival Information System (OAIS). Magenta Book. Issue 2. June 2012.* Esta versión es prácticamente idéntica a la *ISO 14721:2012* excepto por la cláusula 2 del capítulo de conceptos.
- *UNE-ISO 14721:2015 Sistemas de transferencia de datos e información espaciales. Sistema abierto de información de archivo (OAIS). Modelo de referencia.* Esta versión es idéntica, es la traducción al español realizada por la **Asociación Española de Normalización (UNE)**, la cual es una entidad privada, multisectorial y sin fines lucrativos, designada por el **Ministerio de Economía, Industria y Competitividad** como organismo nacional de normalización en España.

## **Normas, guías, directrices o estándares relacionadas:**

La norma relaciona una lista de estándares en su apartado *1.5 Road map for development of related standards*, muchos de estos estándares solo se mencionan de forma general indicando el campo de acción, y en otros casos si se indica una norma ISO en particular:

- Estándar (es) para las interfaces entre archivos de tipo OAIS.
- Estándar (es) para la metodología de envío (ingesta) utilizada por un Archivo:
  - *ISO 20652:2006 Space data and information transfer systems — Producer-archive interface — Methodology abstract standard* (se está trabajando en un proyecto más específico *Producer-Archive Interface Specification (PAIS)*).
- Estándar (es) para el envío (ingestión) de fuentes de datos digitales al Archivo.
- Estándar (es) para la entrega de fuentes digitales desde el Archivo.
- Estándar (es) para el envío de metadatos digitales, sobre fuentes de datos digitales o físicos, al Archivo:
  - *PREMIS Data Dictionary for Preservation Metadata*. Version 2.0, PREMIS Editorial Committee, March 2008.
  - *ISO 15889:2003 Space data and information transfer systems—Data Description Language—EAST Specification*.
  - *ISO 21961:2003 Space data and information transfer systems—Data Entity Dictionary Specification Language (DEDSL)—Abstract syntax*.
  - *ISO 21962:2003 Space data and information transfer systems—Data Entity Dictionary Specification Language (DEDSL)—PVL syntax*.
  - *ISO 22643:2003 Space data and information transfer systems—Data Entity Dictionary Specification Language (DEDSL)—XML/DTD*.
  - *ISO 13527:2010 Space data and information transfer systems—XML formatted data unit (XFDU) structure and construction rules*.
- Estándar (s) de sintaxis para la identificación de fuentes digitales dentro del Archivo.

- Estándar (s) de protocolo para buscar y recuperar información de metadatos sobre fuentes de datos físicos y digitales.
- Estándar (es) para el acceso a los medios que permite la sustitución de los sistemas de gestión de medios sin tener que reescribir los medios.
- Estándar (es) para medios físicos específicos.
- Estándares para la migración de información a través de medios y formatos.
- Estándar (es) para las prácticas de archivo recomendadas:
  - *ISO 15489-1:2001 Information and documentation—Records management. Part 1: General.*
  - *ISO/TR 15489-2:2001 Information and documentation—Records management. Part 2: Guidelines.*
  - *ISO 23081-1:2006 Information and documentation—Records management processes—Metadata for records—Part 1: Principles.*
  - *ISO/TS 23081-2:2007 Information and documentation—Records management processes—Metadata for records—Part 2: Conceptual and implementation issues.*
- Norma (s) para la certificación de Archivos:
  - *CCSDS 652.0-M-1, Audit and Certification of Trustworthy Digital Repositories (Magenta Book, Issue 1)*, también disponible como *ISO 16363:2011*.

### **3.2 IASA-TC 03 (2017) The safeguarding of the audiovisual heritage: ethics, principles and preservation strategy**

Esta guía presenta principios y estrategias en preservación de archivos audiovisuales, ha sido creada por la **International Association of Sound and Audiovisual Archives (IASA)**, en específico por su **Technical Committee**.

El documento de la guía contiene apartados tanto para la preservación de audiovisuales que se encuentren en formatos análogos como digitales, su cuarta y más reciente edición fue publicada en 2017.

Cabe resaltar que las guías IASA-TC 03 y IASA-TC 06 son realizadas por la misma organización y grupo de trabajo.

### **Organismo productor:**

La **IASA**, se estableció en 1969 en Ámsterdam para funcionar como un medio de cooperación internacional entre archivos que preservan el sonido grabado y los documentos audiovisuales.

**IASA** tiene miembros de 70 países que representan una amplia gama de archivos audiovisuales e intereses personales que se distinguen por su enfoque en temas y áreas particulares, por ejemplo, archivos para todo tipo de grabaciones musicales, documentos sonoros históricos, literarios, folclóricos y etnológicos, producciones teatrales y entrevistas de historia oral, bioacústica, sonidos ambientales y médicos, grabaciones lingüísticas y de dialecto, así como grabaciones para fines forenses.

El **Technical Committee** se dedica a todos los aspectos técnicos de las grabaciones sonoras y audiovisuales. Esto incluye los procesos de grabación reales, la optimización de la reproducción de grabaciones históricas y modernas, tecnologías de transferencia y digitalización, estándares y tecnologías de almacenamiento, software y operadores. El **Technical Committee** está preocupado por la preservación de los medios de sonido y audiovisuales, y los enfoques técnicamente sostenibles para el acceso futuro.

### **Alcance:**

La guía busca informar el desafío en evolución de salvaguardar el patrimonio audiovisual al ofrecer principios y estrategias generales para la preservación.

Los temas que identifica son las tareas en los archivos, la naturaleza de los objetos, las posibles dificultades, las áreas problemáticas de conservación. Además, trata de guiar al lector para que este identifique lo más importante para su propio contenido.

La intención de la guía es informar tanto a quienes tienen responsabilidades financieras como a quienes se ocupan de los aspectos más técnicos de la preservación.

El documento de la guía está conformado por 19 apartados e incluye temas como consideraciones éticas, tareas de archivos audiovisuales, información primaria y secundaria, obsolescencia de formatos, compresión de datos, administración de datos, almacenamiento a largo plazo, metadatos, entre otros.

#### **Normas, guías, directrices o estándares equivalentes:**

- La guía no menciona normas, guías, directrices o estándares equivalentes.
- La guía en su cuarta edición se encuentra en inglés, checo, portugués y alemán.
- Su tercera edición publicada en 2005 se encuentra traducida en los siguientes idiomas: español, francés, alemán, sueco, italiano, ruso y chino.

#### **Normas, guías, directrices o estándares relacionadas:**

Dentro del documento de la guía se mencionan otras dos guías realizadas por la **IASA**. Estas guías pretenden ayudar con métodos y técnicas más específicas en cuanto a audio y video.

- *IASA-TC 04 (2009) Guidelines on the production and preservation of digital audio objects.*
- *IASA-TC 06 (2018) IASA-TC 06 Guidelines for the preservation of video recordings.*

En diferentes apartados de la guía se mencionan otras normas y estándares, a continuación, se presentan estos mismos por el apartado donde es mencionado:

- The instability and vulnerability of audiovisual carriers.
  - *IASA-TC 05: Handling and storage of audio and video carriers.*

- Digital target formats and accuracy.
  - Broadcast WAVE format (BWF).
  - Digital Picture Exchange (DPX).
- Storage of files for the long term.
  - Open Archival Information System (OAIS) Reference Model (*ISO 14721*).
  - Trusted Digital Repositories (*ISO 16363*).
- Preservation metadata.
  - XML.
  - PREMIS.

Aunque se mencionan específicamente algunos formatos de archivos no es el objetivo de esta guía, fueron las guías *IASA-TC 04* y *IASA-TC 06* las que se crearon con la intención de dar recomendaciones más específicas y técnicas.

### **3.3 IASA-TC 06 (2018) Guidelines for the preservation of video recordings**

Esta guía presenta principios y estrategias en preservación de archivos audiovisuales, ha sido creada por la **International Association of Sound and Audiovisual Archives (IASA)**, en específico por su **Technical Committee**.

Pretende cubrir con mayor énfasis la preservación de video tanto en su formato analógico como digital, el proyecto de la **IASA** está dividido en dos fases, la primera se enfoca en el contenido analógico, y la segunda en el digital. Al momento de escribir el presente trabajo solo se encuentra publica la primera fase de cuidados analógicos y digitalización.

Cabe resaltar que las guías *IASA-TC 03* y *IASA-TC 06* son realizadas por la misma organización y grupo de trabajo, por lo que no se repetirá el apartado de “Organismo productor”.

**Alcance:**

La guía pretende cubrir una gama completa de los temas relacionados con el cuidado de los diferentes tipos de cintas de video en formato analógico, su digitalización, así como la preservación de video nacido digital y que puede requerir ser transformado en otros formatos digitales para su preservación.

IASA-TC 06 se está dividida en dos grandes fases de trabajo:

- La primera fase, de acceso público a principios de 2018, se enfoca en la preservación de grabaciones de video en soportes convencionales, en su mayor parte, esto significa la digitalización de cintas de video analógicas, pero también combina la transferencia de contenido de algunos tipos de cintas de video digitales.
- La segunda fase, aun sin acceso público, se centrará en la preservación de formatos de video basados en archivos digitales y la transferencia de grabaciones codificadas digitalmente en forma de cinta de video (lo que puede implicar la transcodificación y/o reempaquetado).

Se anticipan secciones adicionales que pertenecen a metadatos y la producción de nuevas grabaciones en formatos conservables.

**Normas, guías, directrices o estándares equivalentes:**

- La guía no menciona normas, guías, directrices o estándares equivalentes.
- La guía no tiene traducción a otros idiomas, pero teniendo presente que otros documentos de la IASA si han sido traducidos se puede esperar algo al respecto.

**Normas, guías, directrices o estándares relacionadas:**

Se hace referencia a la relación con la guía de la *IASA-TC 03 (2017) The safeguarding of the audiovisual heritage: ethics, principles and preservation strategy*

La sección de identificación de cintas hace referencia a las siguientes guías:

- Audiovisual formats: a guide to identification, [http://calpreservation.org/wp-content/uploads/2013/10/2013-Audiovisual-Formats\\_draft\\_webversion-2013oct15.pdf](http://calpreservation.org/wp-content/uploads/2013/10/2013-Audiovisual-Formats_draft_webversion-2013oct15.pdf) (IASA-TC 06 bibliographic reference: California Audiovisual Preservation Project: 2013).
- Find Your Videotape Here, <http://www.dcvideo.com/videotape-identifier> (DC Video: n.d.).
- The Little Reference Guide for Small Video Tape Collections, <http://www.little-archives.net/guide/content/home.html> (TAPE: 2008).
- Video Format Identification Guide, [http://videopreservation.conservation-us.org/vid\\_id/](http://videopreservation.conservation-us.org/vid_id/) (Messier and Vitale: 2007).
- Videotape Identification and Assessment Guide, <http://www.arts.texas.gov/wp-content/uploads/2012/04/video.pdf> (Jimenez and Platt: 2004).

### 3.4 Creating and archiving born digital video

*Creating and archiving born digital video* es una guía creada por la **Federal Agencies Digitization Guidelines Initiatives (FADGI)**, en particular por el **Audio Visual Working Group**, con la intención de ayudar a las instituciones que preservan la memoria cultural, sobre todo las que pertenecen al sector federal de los Estados Unidos.

Forma parte de las guías del **File Format Comparison Projects**, emplea historias de casos en lugar de comparaciones basadas en matrices, lo que refleja el estado aún en evolución de las prácticas de preservación relevantes.

#### **Organismo productor:**

La **FADGI** es un esfuerzo de colaboración iniciado en 2007 por agencias federales para articular prácticas y guías sostenibles comunes para contenido histórico y



cultural digitalizado o nacido digital. Está compuesto por dos grupos de trabajo **Still Image Working Group** y el **Audio-Visual Working Group**.

El **Audio Visual Working Group** tiene como objetivos identificar, establecer y difundir información sobre guías técnicas sostenibles comunes, métodos y prácticas para contenidos históricos, de archivo y culturales digitalizados o nacidos digital.

Cubriendo dentro de su área de investigación grabaciones de sonido, grabaciones de video, películas cinematográficas y contenido nacido digital. Los tópicos cubiertos son formateo, formatos digitales, metadatos, metodología, y el desarrollo de código abierto.

#### **Alcance:**

La guía tiene como objetivo ayudar a las instituciones que guardan la memoria cultural, especialmente a las que pertenecen al sector federal de los Estados Unidos, sin embargo, esto no excluye a otras instituciones culturales que reciban materiales desde producciones profesionales hasta contenido más simple pero culturalmente importante.

Proporciona información técnica-práctica tanto para creadores como para archivistas, con el objetivo de auxiliar en la toma de decisiones informadas sobre contenido de video nacido digital y entender las consecuencias de dichas decisiones en el futuro.

Se compone de las siguientes partes:

- Part 1. Introduction. Introducción general del documento.
- Part 2. Eight Federal Case Histories. Presenta ocho casos documentados de la práctica del documento.
- Part 3. High Level Recommended Practices. Presenta un conjunto de prácticas recomendadas de alto nivel para crear y archivar videos digitales nacidos.

- Part 4. Resource Guide. Incluye enlaces a recursos, incluidos los mencionados en los historiales de casos y prácticas recomendadas.

#### **Normas, guías, directrices o estándares equivalentes:**

- La guía no menciona normas, guías, directrices o estándares equivalentes.
- La guía solo se encuentra en idioma inglés.

#### **Normas, guías, directrices o estándares relacionadas:**

La cuarta parte es una guía de recursos en donde se mencionan diversas normas, guías y estándares. Están organizados de la siguiente forma:

- General Resources.
- Digital Storage.
- Transcoding and Editing Software Applications and Other Technical Tools.
- Inventorying and Processing.
- Digitization/Capture, Preservation and Quality Control.
- Authenticity, Fixity and Integrity.
- File Naming.
- Metadata.
- File Format Selections and Other Technical Information.
- Standards Documentation.
- Digital Video Creation / "Shooting the Video" Resources.
- Equipment / Capture Device Resources.

Además de estos recursos se puede consultar la sección de guías del sitio de **FADGI**, ahí se pueden encontrar guías en los siguientes temas:

- Audio Analog-to-Digital Converter Performance, Low Cost.
- MXF Application Specification.
- Guidelines for Embedding Metadata in DPX Files.
- Digitizing Motion Picture Film.

- Technical Guidelines for the Still Image Digitization of Cultural Heritage Materials.
- Audio Analog-to-Digital Converter Performance, High Quality.
- File Format Comparisons.
- Content Categories & Digitization Objectives.
- Digital Imaging Framework.
- Digitization Activities – Project Planning.
- Minimal Descriptive Embedded Metadata in Digital Still Images.
- Embedding Metadata in Broadcast WAVE Files, Version 2.
- TIFF Image Metadata.

### 3.5 Directrices para la preservación del patrimonio digital

Las directrices fueron elaboradas para la **United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO)** por la **National Library of Australia (NLA)**, contiene directrices generales y técnicas para la preservación del creciente patrimonio digital mundial y el acceso permanente al mismo. Su objetivo es servir de manual para la *Carta sobre la preservación del patrimonio digital* también de la **UNESCO**.

#### Organismo productor:

La **UNESCO** también conocida como la **Organización de las Naciones Unidas para la Educación**, trata de establecer la paz mediante la cooperación internacional en materia de educación, ciencia y cultura.

Los programas de la **UNESCO** contribuyen al logro de los objetivos de desarrollo sostenible definidos en el *Programa 2030*, aprobado por la **United Nations General Assembly** en 2015.

El propósito de la **NLA** es garantizar que los recursos documentales de importancia nacional relacionados con Australia y el pueblo australiano, junto con importantes

materiales bibliotecarios no australianos, se recopilen, conserven y se pongan a disposición a través de la Biblioteca y mediante acuerdos de colaboración con otras bibliotecas y proveedores de información.

**Alcance:**

Las directrices optan por no dar demasiada información específica dado que el campo de acción es extenso, complejo y en rápida evolución. Opta por un enfoque basado en principios que pueda servir de lista de control de los problemas y las posibilidades que los programas deben tomar en cuenta.

Las directrices buscan ser una guía para los responsables de los programas de preservación, y darles una perspectiva general de las cuestiones prácticas que se encuentran en las labores de preservación digital.

El documento de la directriz está estructurado en cuatro secciones y se tratan temas como conceptos generales, responsabilidades, gestión de programas de preservación digital, elección de elementos a conservar, colaboración con productores, metadatos, gestión de derechos, protección de datos, accesibilidad y puntos de partida.

**Normas, guías, directrices o estándares equivalentes:**

- La directriz no menciona normas, guías, directrices o estándares equivalentes.
- La directriz se encuentra disponible en tres idiomas: inglés, español y francés.

**Normas, guías, directrices o estándares relacionadas:**

Las directrices mencionan como referencias algunas normas, guías y reportes para la preservación digital en sus diversos capítulos, además incluye una sección de

lecturas recomendadas dividida en varios temas, en esta lista de lecturas también se encuentran varias normas, guías, directrices y estándares. Los temas tratados en la sección de lecturas es la siguiente:

- Fuentes de información actuales.
- Informaciones de interés general.
- Promoción de la preservación.
- Preservación de materiales publicados (bibliotecas principalmente).
- Preservación de materiales de registros (archivos principalmente).
- Preservación de grabaciones sonoras y materiales audiovisuales.
- Preservación de colecciones de datos.
- Preservación del arte digital.
- Preservación del correo electrónico.
- Preservación de colecciones en formatos informáticos (e-print).
- Preservación de objetos digitales en formato material.
- Digitalización.
- Depósito legal y voluntario.
- Metadatos.
- Normas.
- Algunas herramientas de interés.

El listado presenta una amplia gama de fuentes y hace mención de normas como OAIS en su versión del 2002, normas NISO, y de materiales preparados por bibliotecas nacionales como el *Preservation Management of Digital Materials* de la **British Library**.

El listado sigue siendo una buena guía, aunque algunas de sus referencias ya se han actualizado o evolucionado en nuevos proyectos.

### 3.6 Chain of preservation model

El Chain of preservation model (COP), o Modelo de cadena de preservación, fue creado durante la segunda fase del proyecto del **International Research on Permanent Authentic Records in Electronic Systems (InterPARES)**.

El COP integra tres modelos creados anteriormente por varios proyectos:

- Modelo de actividades de gestión de archivos creado por UBC Project durante 1994-1997.
- Modelo de la selección de funciones, creado en la primera fase de InterPARES.
- Modelos de la preservación de archivos electrónicos, creado en la primera fase de InterPARES.

El modelo COP representa todas las actividades, las entradas y salidas necesarias para crear, administrar y preservar registros digitales confiables y auténticos, se creó en base al proceso de modelado IDEF0 (Integrated Definition Function) utilizando el software de modelado IDEF0.

#### **Organismo productor:**

**InterPARES** es una iniciativa de investigación internacional en la que expertos en archivos, académicos en ingeniería informática, instituciones nacionales de archivos y representantes de la industria privada colaboran para desarrollar el conocimiento teórico y metodológico requerido para la preservación permanente de archivos auténticos creados en sistemas electrónicos.

**InterPARES 2 Project: Experiential, Interactive, Dynamic Records**, fue un proyecto colaborativo internacional cuyos principales financiadores fueron el programa **Canada's Social Sciences and Humanities Research Council's Major Collaborative Research Initiatives (MCRI)**, el **National Historical Publications and Records Commission** y la **National Science Foundation** de los Estados Unidos.

Los objetivos del proyecto eran desarrollar y articular los conceptos, principios, criterios y métodos que pueden garantizar la creación y el mantenimiento de archivos precisos y confiables y la preservación a largo plazo de archivos auténticos en el contexto de las actividades artísticas, científicas y gubernamentales que se llevan a cabo utilizando tecnología computacional experimental, interactiva y dinámica.

### **Alcance:**

El modelo COP considera todas las fases o etapas en la vida de los registros digitales, esto comienza en el momento en que se generan, así como en el mantenimiento por parte de su creador, y durante su evaluación, disposición y conservación a largo plazo como auténticos memoriales de las acciones y asuntos de los que forman parte.

En particular, el modelo identifica todas las actividades y acciones importantes y específicas que deben llevarse a cabo para garantizar que los registros digitales se generen adecuadamente en primera instancia, mantengan su integridad a lo largo del tiempo y puedan reproducirse en cualquier momento a lo largo de su existencia.

Además, caracteriza los datos y la información que deben recopilarse, almacenarse y utilizarse durante los diversos procesos de gestión a lo largo del ciclo de vida. El modelo COP también identifica las restricciones o controles sobre las diversas actividades y acciones que caracteriza.

El modelo maneja cuatro grandes secciones de actividades:

- A1, Gestionar el marco de referencia para la cadena de preservación.
- A2, Gestionar registros en un sistema de creación de registros.
- A3, Gestionar registros en un sistema de mantenimiento de registros.
- A4, Gestionar registros en un sistema de preservación permanente.

### **Normas, guías, directrices o estándares equivalentes:**

- El documento del modelo COP no menciona normas, guías, directrices o estándares equivalentes.
- El modelo COP es parte de los trabajos de **InterPARES 2**, por lo que forma parte del compendio de documentos que forman el libro de dicho proyecto *International Research on Permanent Authentic Records in Electronic Systems (InterPARES) 2: Experiential, Interactive and Dynamic Records*, en particular en la parte cinco se desarrolla una visión general del modelo, y en el anexo 14 se muestran sus diagramas y definiciones.

### **Normas, guías, directrices o estándares relacionadas:**

Dentro del proyecto de **InterPARES 2 y 3** existen otras guías y modelos que se relacionan, algunas de estas se encuentran en español:

- *Guía del Preservador: Preservación de Documentos de Archivo Digitales: Guía Para las Organizaciones.*
- *Guía del Creador Personal: Creación y conservación de materiales digitales: directrices para los individuos.*
- Business-driven recordkeeping (BDR) model
- *Los Caminos de los Documentos de Archivo Digitales: Tópicos en Preservación Digital.* Es una serie de documentos que contribuyen a la educación y formación de profesionales archiveros responsables para la realización de la preservación de documentos de archivo digitales auténticos, confiables y utilizables, basados en los hallazgos de investigación de **InterPARES**.

Otras relaciones que se mencionan en la parte cinco del libro de **InterPARES 2** son:

- Draft Integration Definition for Function Modeling (IDEF0).
- *Preservation of the Integrity of Electronic Records.*
- Open Archive Information System (OAIS) reference model (ISO 14721:2003).



- *The Long-term Preservation of Authentic Electronic Records: The Findings of the InterPARES Project*. Libro del primer del proyecto de **InterPARES**.

En general los documentos previos, así como los documentos subsecuentes del proyecto de **InterPARES** se complementan para atender las diferentes facetas tanto de la preservación digital como de otros elementos y objetivos, por ejemplo, **InterPARES Trust (InterPARES 4)**, explora cuestiones de confianza y confiabilidad de registros y datos en entornos en línea.

### **3.7 Levels of digital preservation**

*Levels of digital preservation (LoP)* es un recurso enfocado en los profesionales que trabajan en la construcción o evaluación de programas de preservación digital. Originalmente creada en 2013 por diferentes grupos de trabajo de la **National Digital Stewardship Alliance (NDSA)**.

En 2018 se comenzó a trabajar en una Versión 2.0 con la formación del **Levels of Preservation Working Group**, cuyo objetivo no solo fue actualizar sino también complementar con documentación y recursos de respaldo adicionales, finalmente la Versión 2.0 fue liberada en octubre de 2019.

#### **Organismo productor:**

Fundada en 2010, la **NDSA** fue una iniciativa del **National Digital Information Infrastructure and Preservation Program (NDIIPP)**, bajo la **Library of Congress** de Estados Unidos. En 2016 se reestructuró para ser parte de la **Digital Library Federation (DLF)**, en el **Council on Library and Information Resources (CLIR)**.

La misión de **NDSA** es establecer, mantener y avanzar la capacidad de preservar los recursos digitales para el beneficio de las generaciones presentes y futuras. Actualmente hay cerca de 120 miembros de **NDSA** que representan a todos los sectores e incluyen universidades, consorcios, organizaciones sin fines de lucro, asociaciones profesionales, empresas comerciales y agencias gubernamentales.

El **Levels of Preservation Working Group** inició en marzo de 2018, con el objetivo principal de actualizar la matriz del LoP, dicha tarea fue auxiliada por más de 100 miembros de la **NDSA**, de los cuales surgieron muchos subgrupos de trabajo, actualmente existen los siguientes subgrupos de trabajo:

- Assessment Subgroup.
- Curatorial Layer Subgroup.
- Implementation Subgroup.
- Levels of Preservation Revision Subgroup.
- Teaching, Outreach, and Advocacy Subgroup.

#### **Alcance:**

LoP consiste en un conjunto de pautas y prácticas escalonadas destinadas a ofrecer sugerencias claras y básicas para preservar el contenido digital en cuatro niveles progresivos de sofisticación en cinco áreas funcionales diferentes: almacenamiento, integridad, control, metadatos, contenido.

Las actividades recomendadas presentan acciones independientes de formatos específicos, tipos de contenido o tecnología, y están diseñadas para ofrecer un plan práctico que pueda ser utilizado por instituciones de todos los tamaños y niveles de recursos para realizar preservación digital.

El objetivo principal es apoyar con consejos más sustanciales que los dirigidos al público en general, pero menos exigentes que los requeridos para certificaciones como las de depósitos digitales confiables.

#### **Normas, guías, directrices o estándares equivalentes:**

- El documento de LoP no menciona normas, guías, directrices o estándares equivalentes.
- El documento de LoP solo se encuentra en idioma inglés.

**Normas, guías, directrices o estándares relacionadas:**

El sitio de LoP tiene una serie de documentos que lo complementan:

- *Using the Levels of Digital Preservation: An Overview.*
- *Using the Levels of Digital Preservation as an Assessment Tool.*
- *Assessment of Use of the NDSA Levels of Preservation.*
- *Preliminary results from the Using the Levels of Preservation Survey.*

## Capítulo 4: Recomendaciones para la preservación digital

El presente capítulo ofrece una serie de recomendaciones de utilidad en el proceso de preservación de materiales audiovisuales de origen digital. Estas recomendaciones recuperan las normas, guías, directrices y estándares revisadas en el tercer capítulo.

Para lograr una mayor claridad en el campo de acción de cada recomendación se realizó una categorización de aspectos del proceso de preservación digital en las siguientes diez categorías:

1. Almacenamiento.
2. Integridad.
3. Control y acceso.
4. Metadatos.
5. Selección de contenidos y formatos.
6. Productores.
7. Responsabilidades.
8. Gestión de derechos.
9. Administración.
10. Planificación de la preservación.

Para realizar una mejor selección y extracción de recomendaciones de las normas, guías, directrices y estándares, en algunos casos el análisis se centró en capítulos o segmentos específicos, la selección es la siguiente:

1. ISO 14721:2012 Space data and information transfer systems — Open archival information system (OAIS) — Reference model. Específicamente el tercer y cuarto capítulo.
2. Directrices para la preservación del patrimonio digital. Específicamente capítulos del 8 al 17.
3. IASA-TC 03 (2017). The safeguarding of the audiovisual heritage: ethics, principles and preservation strategy.

4. Creating and archiving born digital video. Específicamente la tercera parte *High Level Recommended Practices*.
5. Levels of digital preservation. En específico su segunda versión, así como se consultó su complemento *Using the Levels of Digital Preservation: An Overview*.

No se tomó en cuenta la *IASA-TC 06 (2018) Guidelines for the Preservation of Video Recordings*, debido a que su primera parte publicada se concentra en la digitalización, y todavía no se ha publicado la segunda parte centrada en los objetos nacidos digitales.

Ni tampoco se tomó en cuenta el *Chain of preservation model*, debido a su alto grado técnico centrado en esquemas específicos de trabajo, aunque sí se revisó para confirmar que existen algunos elementos que coinciden con las otras normas y directrices revisadas.

Cada categoría contiene una breve introducción al aspecto a tratar, después se divide en subcategorías.

Cada subcategoría contiene recomendaciones que resaltan los puntos en común que presentan las normas o directrices, así como se menciona si alguna tiene un tratamiento más amplio del aspecto que se esté tratando.

Las recomendaciones tratan de ser amplias para no quedar obsoletas al recomendar la utilización de hardware o software específico, la intención es mencionar las funciones o actividades que deben de cubrirse para un correcto proceso de preservación digital.

La mención de algunos formatos específicos es porque han probado ser fiables y altamente utilizados, además de ser nombrados por los mismos documentos fuente.

Finalmente, como se expuso en la introducción de esta tesis, la intención es apoyar la preservación de materiales audiovisuales de origen digital, por lo que no se mencionan recomendaciones para la digitalización de soportes analógicos.

## 4.1 Almacenamiento

En este apartado se encuentran recomendaciones en torno al proceso de almacenamiento de los Objetos Digitales (**OD**), esto incluye su ingreso al sistema, la realización de copias de seguridad, la *administración* de la jerarquía, la migración de soportes y/o formatos, consideraciones para las transferencias y la estabilidad.

### Ingreso de OD

La preocupación principal es asegurar en lo posible el acceso rápido y seguro de los **OD** a un almacenamiento estable y controlado, procurando obtener el mayor número de datos de los **OD**, como pueden ser metadatos, permisos y licencias, información de integridad, requisitos de reproducción, etc. (Federal Agencies Digitization Guidelines Initiative, FADGI, 2014; International Organization for Standardization, ISO, 2012; United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, UNESCO, 2003).

La International Association of Sound and Audiovisual Archives (IASA, 2017) por su parte remarca la importancia de identificar y separar la información primaria y secundaria.

La National Digital Stewardship Alliance (NDSA, 2019) menciona que se deben documentar los procesos que se llevan a cabo para el almacenamiento de los **OD**, esto incluye los soportes utilizados, las políticas de ingreso, los formatos, los recursos y dependencias de los **OD**, así como de los sistemas utilizados.

Otras recomendaciones relevantes son:

- “Los productores tienen derechos sobre los materiales digitales que crean, la transferencia plantea ciertos problemas de orden jurídico y moral” (UNESCO, 2003, p. 93). Debe procurarse tener fundamentos jurídicos apropiados que respondan a las preocupaciones relativas a la facilidad de reutilización de los materiales y la necesidad de obtener copias de los datos para poder preservarlos.

- Se debe considerar la realización de acuerdos con los productores para tener permisos de transferencias. En este supuesto, el productor debe identificar plenamente los entregables en el acuerdo (ISO, 2012).
- En caso de no tener documentación de los **OD** o tener ausencias de ciertos elementos es necesario generarlos. Si no se cuenta con demasiado personal es aconsejable utilizar software que registre automáticamente las propiedades de los **OD** (UNESCO, 2003).
- Es necesario incorporar información de identificación de almacenamiento en la descripción del **OD**. El identificador debe ser único para que acompañe al **OD** a lo largo de la preservación, así se evitan confusiones entre versiones de un mismo **OD** (ISO, 2012).
- Conocer o establecer la frecuencia de acopio de los **OD** mejora el proceso de seleccionar los dispositivos y medios de almacenamiento apropiados. Se sugiere negociar un calendario de entregas, esto auxiliara en la preparación de soportes y procesos necesarios para la llegada de **OD** (ISO, 2012).
- Antes de almacenar los **OD** como copia maestra de preservación, muchos proyectos crean otras copias de seguridad y acceso; es común tener copias para el acceso de los usuarios ya que estas puedan ser modificadas según las necesidades de los mismos (UNESCO, 2003).
- Se aconseja realizar informes de los procesos de almacenamiento, mismos que sean proporcionados al administrador de proyecto como a los productores de contenido si estos cooperan activamente (ISO, 2012).

### **Copias de seguridad**

La NDSA (2019) y la IASA (2017) se centran en el número de copias (que puede ser de una a tres copias), lugar geográfico de resguardo (procurando áreas con riesgos geográficos diferentes) y tipo de almacenamiento utilizado.

Tener copias de preservación conlleva un gasto importante sobre todo si dentro del proyecto es requerido tener copias separadas geográficamente, por ello se sugiere realizar un balance entre el presupuesto y el mínimo necesario de copias y soportes requeridos para el proyecto (NDSA, 2019).

Otras recomendaciones relevantes son:

- Utilizar copias de acceso para dar servicio, así se evitan riesgos de transferencias innecesarias de las copias de preservación (IASA, 2017).
  - “Documentar los cambios de las copias de acceso, como la compresión utilizada” (IASA, 2017, p. 15).
- Contar con sistemas e infraestructura técnica para la preservación a largo plazo (IASA, 2017).

### **Administrar jerarquía de almacenamiento**

La ISO (2012) y la UNESCO (2003) se centran en buscar que el almacenamiento sea efectivo y eficiente. Es importante contar con políticas establecidas por la administración que dicten cómo se almacenaran los **OD** con base en sus características y las necesidades de cada proyecto.

Un control efectivo facilita la localización, la accesibilidad, la utilización, la gestión y la preservación de los materiales (UNESCO, 2003).

Finalmente, otros elementos a considerar además de los técnicos son los jurídicos y de licencias que se mencionaron previamente, puede ser el caso que por algún reglamento se necesiten protecciones especiales en ciertos **OD**.

### **Migración de soportes y/o formatos**

El objetivo principal es mantener en lo posible intacto el **OD**, esto se traduce en comprender los elementos que forman su esencia y tratar de preservarlos con el menor número de cambios (IASA, 2017) (FADGI, 2014).



La IASA (2017) y la FADGI (2014) recomiendan conservar los formatos originales, esto para mantener elementos como la velocidad de fotogramas, la resolución, profundidad de bits y el submuestreo. Idealmente solo será necesario migrar de soportes de almacenamiento y no de formatos.

La IASA (2017) y la ISO (2012) mencionan la importancia de contar con planes de migración, esto es indispensable para una administración de recursos eficiente, se debe de dar prioridad a los documentos que cuenten con mayor riesgo de pérdida.

La IASA (2017) aconseja tener la mayor cantidad de información de los soportes de almacenamiento, del software utilizado para reproducir los **OD**, así como de los mismos **OD** para auxiliarse en el seguimiento de la obsolescencia de los sistemas y formatos.

Como se dijo, en objetivo es conservar el formato original de un **OD**, sin embargo, si esto afecta su accesibilidad y preservación puede cambiarse, eligiendo en lo posible formatos abiertos y sin pérdidas de información (IASA, 2017; FADGI, 2014).

Otras recomendaciones relevantes son:

- “Elegir formatos que cumplan con el mínimo de retención de información primaria y secundaria” (IASA, 2017, p. 13), retención es el término que utiliza la IASA para referirse a la conservación de elementos.
- “Evitar en lo posible pasos irreversibles” (IASA, 2017, p. 10).
- Las migraciones de formatos deben realizarse con la intención de producir el sustituto más cercano posible, por lo que deben observarse los siguientes parámetros:
  - “Evitar alteraciones subjetivas o ‘mejoras’, como la eliminación de ruido o el desgranado del **OD** audiovisual” (IASA, 2017, p. 11).
  - “Documentar todos los parámetros elegidos y los procedimientos empleados en el proceso de migración” (IASA, 2017, p. 11).

- Definir y documentar los niveles de pérdida aceptables e inaceptables, esto puede depender de las características de los **OD** o de colecciones en particular (UNESCO, 2003).
- Realizar el monitoreo de errores en las transferencias de soportes digitales, puede ser en tiempo real o puede realizar en un informe de errores después de la transferencia (IASA, 2017).
- Para **OD** audiovisuales, varias instituciones europeas han estado utilizando MXF estandarizada por la Society of Motion Picture and Television Engineers (SMPTE), con la señal de imagen codificada como JPEG 2000 comprimido sin pérdida. También se ha avanzado con la codificación sin pérdida FFV1, que lleva la señal de imagen y las bandas sonoras que la acompañan. en envolturas como QuickTime, Matroska, o AVI (IASA, 2017).

### **Consideraciones para las transferencias a almacenamiento**

La UNESCO (2003) hace hincapié que las transferencias necesitan de controles de calidad e identificadores de los contenidos. De igual forma explica dos modelos de transferencias que pueden ser utilizados:

1. Modelo “push” donde el productor deposita los **OD**.
2. Modelo “pull” donde el proyecto extrae los materiales por su cuenta.

En ambos casos es necesario tener un calendario de transferencias para agilizar los flujos de trabajo, así como definir que formatos y contenidos serán aceptados dentro del proyecto de preservación (ISO, 2012).

Otras recomendaciones relevantes son:

- Considerar los costos de las transferencias al almacenamiento para la preservación, en muchos casos no existe grandes problemas de compatibilidad, pero en algunos casos puede requerirse hardware o software especializado (UNESCO, 2003).

- Si el productor es quien directamente envía de los **OD**, este puede tener injerencia en la selección de los elementos a conversar, así como establecer calendarios de entregas, formatos y tipos de transferencias que pueden utilizarse (ISO, 2012; UNESCO, 2003).
  - La cooperación con productores facilita permisos y licencias, pero pueden surgir problemas que escapan del control del proyecto de preservación, como un cambio en el personal o las prioridades de los productores, o un menor grado de interés por parte de estos, lo cual conduce a transferencias desiguales en calidad (UNESCO, 2003).
- Si es la institución quien realiza directamente el acopio de los **OD** se tiene mayor control, sin embargo, los problemas pueden centrarse en torno a los permisos de copiar materiales, así como la dificultad debido a software y hardware de protección, o la dificultad de acceder a las mejores copias de los **OD** (UNESCO, 2003).
- La UNESCO (2003) menciona que en caso de no tener demasiados recursos se pueden conservar los **OD** en sus soportes originales, pero se debe considerar que:
  - El soporte tenga cierta estabilidad.
  - Tener mecanismos para hacer copias de seguridad.
  - Tener planes de migración que consideren el tiempo de vida de los soportes.

## **Estabilidad**

LA IASA (2017), la FADGI (2014) y la ISO (2012) fijan como objetivo que los **OD** se encuentren en soportes de almacenamiento seguros, estables y gestionados, por lo que se requiere de controles que garanticen que los datos no se corrompan, un ejemplo, son los sistemas redundantes donde existe una continua verificación de la información de los datos para informar y solucionar cambios que sean detectados.

Se puede verificar el documento *IASA-TC 05, Manejo y almacenamiento de soportes de audio y de video*, este documento ayudara como introducción para conocer los diferentes tipos de soportes que pueden utilizarse.

Otras recomendaciones relevantes son:

- Mantener los soportes de almacenamiento en un ambiente adecuado para su preservación, control de temperatura y humedad son elementos donde comenzar (IASA, 2017).
- Es importante dar mantenimiento y limpieza de rutina a los soportes de almacenamiento, el polvo es un gran enemigo de los equipos informáticos (IASA, 2017).
- “Cumplir los requisitos del equipo utilizado para la manipulación y reproducción de los **OD**” (IASA, 2017, p. 8).
- El hardware y software deben proporcionar notificaciones de posibles errores. Estas notificaciones pueden ser parte de los productos o encontrarse como un complemento desarrollado aparte (ISO, 2012).

## **4.2 Integridad**

La integridad está ligada a la autenticidad e identidad de los **OD**, garantizar estos elementos es primordial para los proyectos de preservación digital, por lo que es necesario documentar toda la historia del **OD**, lo cual incluye la información de cómo llegó originalmente al proyecto, y todos los cambios que pueda llegar a tener para su acceso.

En este apartado se encuentran recomendaciones en torno a la protección de datos, la gestión de datos, la información de integridad y autenticidad, las verificaciones y planes de acción, así como a los peligros que existen en la protección de los datos y las estrategias que se pueden tomar.

## Protección de datos

La UNESCO (2003) se centra en la importancia de la autenticidad, la cual define como la confianza en la identidad e integridad de un **OD**. Esta tarea forma parte esencial de la labor de preservación por lo que no debe descuidarse.

También aconseja definir el grado necesario de autenticidad de los **OD**, así como la determinación de que contenidos son prioritarios, es decir, que se puede contar con diferentes colecciones con diferentes grados de cuidado.

Otras recomendaciones relevantes son:

- La protección de los datos sigue dos objetivos principales, mantener el acceso de los usuarios a los **OD**; y mantener la integridad de los datos garantizando que no han sido manipulados o corrompidos, dando confianza a los usuarios de la autenticidad (UNESCO, 2003).
- “Deben usarse bloqueadores de rescritura al trabajar con archivos originales” (NDSA, 2019, p. 1).
- “Proteger los **OD** de los cambios que puedan alterar su significado. Lo que significa permitir cambios externos, como nuevas interpretaciones, pero no cambios internos que puedan modificar su significado” (UNESCO, 2003, p. 118).
- Si lo permite el presupuesto, el almacenamiento y la protección de los datos pueden quedar en manos de proveedores de servicios externos, ya que existen un gran número de soluciones para cubrirlos (UNESCO, 2003).

## Gestión de datos

La gestión de los datos coordina tanto la información descriptiva de los **OD**, como la información del propio sistema automatizado, esto incluye también las relaciones de los **OD** (ISO, 2012).

El sistema que utilice cada proyecto para su gestión le permitirá mayor o menor grado de automatización, pero debe contemplarse que el sistema permita acciones como creaciones de esquemas y tablas, generación de informes, creación de reglas para automatizar procesos, y el registro de cambios en los datos almacenados (ISO, 2012).

El modelo OAIS por su estructura técnica describe el flujo de datos entre las áreas de un proyecto de preservación digital, estos datos incluyen la información que el sistema genera en sus procesos, los datos pueden ser utilizados para la evolución del mismo sistema y servir al área administrativa para la detección de problemas.

### **Información de integridad y autenticidad**

La NDSA (2019) señala que la información de integridad es aquella que permite saber cuándo ha sido modificado un **OD**. Esta información puede ser proporcionada junto al **OD** o generarse en su proceso de ingreso.

También señala que debe realizarse una copia de seguridad de esta información como se hace con los **OD** a resguardar.

La autenticidad como se señaló es la confianza en la identidad e integridad de un **OD**, cabe resaltar que esta puede documentarse a partir de fuentes externas, así como de otros **OD**.

Otras recomendaciones relevantes son:

- Documentar las relaciones entre el **OD** y sus identificadores, entre el **OD** y su productor, entre los diferentes **OD**, y entre el **OD** y la manera de gestionarlo. Todo esto auxilia a sustentar la autenticidad (UNESCO, 2003, p. 118).
- Mantener, actualizar y/o aumentar la información de autenticidad. Por ejemplo, en caso de realizar alteraciones a los **OD**, se debe documentar quién las autorizó y que efectos tuvieron, esto como prueba de control para auxiliar la certificación de la autenticidad (NDSA, 2019; ISO, 2012).

- “Se debe tener información de fijeza para dar seguridad de que los **OD** no han sido alterados en su almacenamiento o transferencia” (ISO, 2012, p. 52). La información de fijeza es aquella que documenta los mecanismos que aseguran que los **OD** no han sido alterados.

## **Verificaciones y planes de acción**

La NDSA (2019), la IASA (2017) y la ISO (2012) mencionan la necesidad de verificar la integridad de los **OD**, sobre todo como un proceso automatizado que se realice periódicamente, o en su caso hacer revisiones manuales aleatorias sobre una base estadísticamente significativa.

También aconsejan que estas verificaciones deben realizarse después de realizar migraciones o movimientos de los **OD**, así como ser parte de planes de acción después de eventos específicos como fallas eléctricas.

Los planes de acción ante desastres, deben incluir mecanismos para reemplazar los **OD** o ponerlos en cuarentena en caso de encontrar virus. La UNESCO (2003) menciona las siguientes consideraciones que deben hacerse ante cada tipo de desastre:

- *¿Qué daña?*
- *Probabilidad de que ocurra*
- *Rapidez de aparición*
- *Repercusiones*
- *Opciones de prevención* (p. 123-124).

Otras recomendaciones relevantes son:

- Verificar la información de integridad en intervalos fijos, para que puedan ser leídos sin errores ni cambios (ISO, 2012). Algunos métodos pueden ser:
  - Integridad referencial del contenido de la base de datos. La integridad referencial es un sistema de reglas que utilizan la mayoría de las bases de datos relacionales para asegurarse que los registros de

tablas relacionadas son válidos y que no se borren o cambien datos relacionados de forma accidental produciendo errores de integridad.

- La verificación aleatoria de integridad de los **OD** mediante *Cyclic Redundancy Check* (CRC). CRC es un código de detección de errores usado frecuentemente en redes digitales y en dispositivos de almacenamiento para detectar cambios accidentales en los datos.
- “Realizar auditorías de la información de integridad a pedido” (NDSA, 2019, p. 1).
- “Documentar los procesos y resultados de la verificación de la información de integridad” (NDSA, 2019, p. 1).

## **Peligros**

La UNESCO (2003) aporta un panorama amplio de los peligros en torno a la autenticidad e integridad de los **OD**. Hay que tener en cuenta que en el ambiente digital cambios mínimos puede dejar inutilizado un **OD**, y estos cambios pueden suceder sin intención por parte de sus administradores.

UNESCO (2003) proporciona la siguiente lista de amenazas a la integridad de los datos:

- *Errores ‘naturales’ que se generan en los sistemas de almacenamiento digitales.*
- *Averías de los soportes. La mayoría de los medios que sirven de soporte tienen una vida útil razonablemente corta antes de deteriorarse hasta el punto de ya no ser seguros para almacenar datos.*
- *Ataques malintencionados efectuados por piratas informáticos, virus, el propio personal o intrusos que interactúan con el sistema de almacenamiento.*



- *Daños incidentales provocados por actos hostiles como ataques terroristas, actos de guerra o disturbios sociales que deterioren los locales o perturben el suministro de energía.*
- *Inadvertencias del personal o de visitantes que pueden desconectar la electricidad, destruir discos o cintas o reformatar dispositivos de almacenamiento.*
- *Catástrofes ‘naturales’, como incendios, inundaciones o derrumbes de edificios.*
- *Quiebra comercial (p. 116-117).*

Esta lista sin duda es un gran aporte, ya que contempla bastantes escenarios que los proyectos pueden afrontar, como se mencionó los planes de acción ante estos desastres son por igual importantes.

Existirán situaciones que estén más allá de las capacidades de los proyectos, pero la reducción de los daños siempre será de gran ayuda en el panorama más amplio de la preservación digital.

### **Estrategias de protección de datos**

La UNESCO (2003) se centra en mostrar diferentes estrategias que pueden realizarse para la protección de datos. ISO (2012) por su parte remarca la responsabilidad de tener políticas y procedimientos documentados que aseguren que la información se conserve contra todas las contingencias razonables.

En general la UNESCO (2003) explica concisamente las siguientes estrategias:

- La clara asignación de las responsabilidades.
- Contar con infraestructura técnica apropiada para realizar el trabajo.
  - La infraestructura técnica también debe disponer de medios para almacenar metadatos y enlazarlos de manera segura con los **OD** almacenados.

- Contar con mantenimiento, asistencia técnica y programas de reemplazo.
- Realizar transferencias periódicas de los datos a nuevos soportes.
- Contar con condiciones apropiadas de almacenamiento y tratamiento de los soportes.
- Tener sistemas de redundancia y de copias de seguridad.
- Tener seguridad del sistema. Los controles de seguridad garantizan que los datos almacenados sólo puedan ser sometidos a operaciones controladas y autorizadas.
- Tener planes de prevención de catástrofes. Es preciso prever planes estándar de recuperación en caso de catástrofe informática, y revisarlos regularmente.

Es necesario tener en claro las responsabilidades adquiridas en cada proyecto de preservación, este es el punto inicial del cual cada área del proyecto podrá realizar su misión y visión, además esto permitirá una repartición correcta de las labores y no se sobrecargará de trabajo a un área en específico.

### **4.3 Control y acceso**

La preservación tiene como objetivo mantener la accesibilidad de los **OD**, para ello se requiere tener una serie de controles de acceso, estos deben estar en equilibrio con los servicios ofrecidos a los usuarios, y estos a su vez con los procesos en segundo plano que el sistema puede mantener.

En este apartado se encuentran recomendaciones en torno a los controles generales para el acceso, la definición de la comunidad objetivo, los servicios a usuarios y las estrategias para mantener la accesibilidad.

## **Controles generales para el acceso**

La NDSA (2019) se centra en la necesidad de tener controles sobre los agentes humanos y el software que interactúan con los **OD**. Esto incluye la diferenciación de niveles de permiso para leer, modificar, mover o eliminar.

Todos los documentos reconocen la necesidad de tener control sobre los **OD**, y recomiendan el uso de copias de acceso para dar servicio, así como la posibilidad de realizar cambios que requieran los usuarios sobre estas copias de acceso.

Otras recomendaciones relevantes son:

- Contar con mecanismos para restringir o permitir el acceso físico a las diferentes áreas donde se trabaja, esto incluye oficinas y servidores; las restricciones pueden variar de nivel según sea necesario (ISO, 2012).
- Documentar los agentes humanos y de software autorizados para leer, escribir, mover y eliminar los **OD** y quien aplica cada acción (NDSA, 2019).
- “Mantener registros e identificar a los agentes humanos y de software que realizaron acciones a los **OD**” (NDSA, 2019, p. 1).

## **Comunidad objetivo**

La ISO (2012) en varios de sus apartados hace referencia a la necesidad de definir la comunidad objetivo a la que atenderá el proyecto de preservación, esto forma parte de los primeros pasos que se deben tomar para definir la misión de un proyecto.

La ISO (2012) y la UNESCO (2003) mencionan que una vez establecida la comunidad y sus características, se debe trabajar en que los contenidos del proyecto sean comprensibles para esta; minimizando la necesidad de recursos especiales o la intermediación de expertos para su uso y entendimiento.

La UNESCO (2003) hace hincapié en que cada comunidad tendrá diferentes perspectivas de lo que es importante conservar, y estos cambios de perspectiva

pueden darse no solo geográficamente sino también en el tiempo, es decir, se deben revisar las características de la comunidad objetivo cada cierto tiempo para verificar que se cumple con sus necesidades, así como conocer las expectativas que tienen de los servicios.

La planificación de la preservación debe tener en cuenta esta comunidad y sus necesidades, por lo cual se requieren informes sobre su actividad e interacción con los **OD**, así como el seguimiento de nuevas necesidades que puedan surgir por cambios tecnológicos o sociales.

### **Servicios a usuarios**

La ISO (2012) menciona varios servicios que se pueden ofrecer a los usuarios, esto incluye la recepción de solicitudes de información desde diferentes medios, las diferentes respuestas que pueden darse a una solicitud, el registro de los movimientos, y atención a preguntas de los usuarios.

La ISO (2012) y la UNESCO (2003) remarcan que la finalidad de preservar un **OD** es ponerlo a disposición de una comunidad, y que un proyecto puede adecuar sus servicios a un entorno en línea como fuera de línea.

Cabe resaltar que cada servicio ofrecido conllevará un proceso en el sistema, un ejemplo, si se ofrece servicio en línea de los **OD** se requerirá de servidores de mayor capacidad que cubran las tasas de transferencia, lo que en caso de **OD** audiovisuales puede ser muy alto si se conserva una alta fidelidad.

Cuestiones como la creación de una base de usuarios puede requerir un sustento jurídico, esto por las necesidades de protección de datos personales que cambia bastante dependiendo el país en que se encuentre el proyecto de preservación.

Otras recomendaciones relevantes son:

- Se debe contar con la capacidad de crear solicitudes ad hoc, es decir, que atiendan a una serie de reglas que un usuario establezca (ISO, 2012).

- “Tener la capacidad de crear, mantener y acceder a vistas de usuario personalizadas” (ISO, 2012, p. 53) de los **OD**.
- Brindar asistencia a los usuarios, incluido el estado de los pedidos, responder a solicitudes de información general y otras actividades de apoyo (ISO, 2012).
- Recopilar y responder a los comentarios sobre los servicios y productos (ISO, 2012).
  - De la información recopilada se pueden crear secciones de preguntas frecuentes o adicionar información que los usuarios comúnmente buscan.
- Poner a disposición de los usuarios sistemas para difundir copias de los **OD** o parte de ellos, así como crear o permitir formas para que estas copias sean autenticadas (ISO, 2012).
  - Se debe tener en cuenta los derechos sobre los **OD** y sus partes.

### **Estrategias para mantener la accesibilidad**

La UNESCO (2003) señala que las estrategias que giran en torno a mantener la accesibilidad están ligadas a la integridad y protección de los datos vistos en puntos anteriores.

La relación los **OD** y los programas para reproducirlos es bastante importante, pues existen diferentes grados de dependencia entre ellos y esto puede modificar las estrategias a seguir para preservarlos (UNESCO 2003).

Se debe tener en cuenta que cada estrategia tendrá sus propios requerimientos de recursos económicos y humanos, así como la necesidad de respaldos legales y de controles de calidad.

La NDSA (2019) y la UNESCO (2003) hacen referencia a la importancia del monitoreo de la obsolescencia y los cambios tecnológicos como parte de una

estrategia continua de la preservación digital, algo que puede descuidarse fácilmente por atender las problemáticas del día a día.

La UNESCO (2003) también da una serie de principios que siguen las estrategias para mantener la accesibilidad, los cuales se ven aterrizados en las siguientes estrategias que desarrolla ampliamente:

- *Estrategias ‘de inversión’ (basadas principalmente en un esfuerzo de inversión inicial):*
  - *Utilización de normas*
  - *Extracción y estructuración de datos.*
  - *Encapsulación.*
  - *Restricción de la variedad de formatos que se han de tratar.*
  - *Enfoque ‘UVC’ (computadora virtual universal).*
- *Estrategias a corto plazo (las que darán los mejores resultados a corto plazo solamente):*
  - *Preservación de la tecnología.*
  - *Compatibilidad ‘hacia atrás’ y migración de versiones.*
  - *Migración.*
  - *Reingeniería.*
- *Estrategias a mediano y largo plazo (que pueden funcionar durante períodos más largos):*
  - *Visualizadores y migración en el punto de acceso.*
  - *Emulación.*
- *Estrategias alternativas*
  - *Enfoques no digitales.*

- *Recuperación de datos* (p. 131-152).

#### **4.4 Metadatos**

Los metadatos en un proyecto de preservación digital sirven de guía para el acceso a los contenidos y para documentar las necesidades de preservación y representación de los **OD**. Contar con un gran número de metadatos dará una base sólida para la toma de decisiones, ya que se contarán con más elementos que reflejen no solo las características de **OD**, sino también datos de sus cambios y contextos.

En este apartado se encuentran recomendaciones en torno al cuidado de metadatos, consideraciones sobre metadatos, metadatos de preservación, metadatos de audiovisuales y consideraciones acerca de las normas para metadatos.

#### **Cuidado de metadatos**

En general los **OD** y sus metadatos deben tener el mismo cuidado y mantenimiento, esto incluye tener copias de seguridad, así como la selección apropiada de formatos que permitan su interoperabilidad a largo plazo (NDSA, 2019; FADGI, 2014; UNESCO, 2003).

Los metadatos deben estar correctamente enlazados con sus **OD**, y se debe tener un control de calidad para su llenado, y al igual que con los **OD** se debe cuidar su integridad (UNESCO, 2003).

La FADGI (2014) y la UNESCO (2003) hacen mención particular de Extensible Markup Language (XML) como lenguaje para la creación de esquemas de metadatos, este permite gran interoperabilidad entre sistemas.

La FADGI (2014) menciona la necesidad de metadatos para video digital que puedan documentar:

- *Relaciones de objetos dentro de un archivo, como transmisiones de video y audio.*
- *Actividades basadas en la línea de tiempo, como subtítulos o código de tiempo.*
- *Relaciones entre archivos separados pero asociados, como episodios en una serie en curso (p. 18).*

### **Consideraciones sobre metadatos**

La NDSA (2019) y la IASA (2017) remarcan la necesidad de elegir estándares de metadatos que cubran las necesidades particulares del proyecto de preservación o en su defecto la mayoría de estas, además su llenado debe realizarse eficazmente, tratando de cumplir plenamente con el estándar elegido.

Además, se puede tomar en cuenta el uso real, uso potencial, aspectos éticos, aspectos legales, u obligaciones institucionales para elegir un estándar en específico.

La ISO (2012) y la IASA (2017) aconsejan el uso de otras fuentes de información para complementar el llenado de metadatos.

La UNESCO (2003) menciona por lo menos tres razones para describir detalladamente los **OD**:

1. *Poder encontrarlos, evaluarlos y mantenerlos accesibles y comprensibles. Esta necesidad condujo a la elaboración de metadatos de descubrimiento de recursos que van desde un simple listado de nombres de archivos hasta extensas descripciones que contienen una abundante información contextual.*
2. *Poder administrar los flujos de trabajo. Los proyectos de preservación generan grandes cantidades de información sobre cómo se crea, transfiere y utiliza el material, sobre los derechos y las asignaciones de autorizaciones, y sobre otros procesos de gestión. Un ejemplo de conjunto de metadatos de*



*gestión de recursos muy amplio es el Data Dictionary- Technical metadata for digital still images de US NISO.*

3. *Que los proyectos de preservación puedan comprender cómo representar los materiales digitales cuando su acceso sea necesario. Los metadatos de preservación describen los medios de acceso, así como los elementos de los metadatos de gestión de recursos que son necesarios para la gestión de la preservación (p. 95).*

Otras recomendaciones relevantes son:

- “Tener suficientes metadatos para saber con exactitud cuáles son los **OD** que se custodian (puede incluir metadatos administrativos, técnicos, descriptivos, de preservación y estructurales)” (NDSA, 2019, p. 1).
- Si es posible se debe tener un gestor de metadatos que pueda llevar un registro de actualizaciones, o faltantes (NDSA, 2019; ISO, 2012).
- Si se tienen pocos recursos pueden elegirse un número reducido de metadatos esenciales, así como utilizar sistemas automáticos para su recolección, sobre todo en caso de cubrir colecciones muy grandes (IASA, 2017; ISO, 2012; UNESCO, 2003).

### **Metadatos de preservación**

La IASA (2017) y la UNESCO (2003) mencionan que los metadatos de preservación se centran en información contextual necesaria para proporcionar un acceso sostenible al contenido.

Además de los requisitos técnicos para su reproducción se puede incluir la información necesaria para autenticar el contenido, sus relaciones con otros **OD**, identificadores y cualquier otro dato que se detecte como necesario para la preservación (IASA, 2017).

Este tipo de metadatos permiten conocer la historia de un **OD**, ya que registran los cambios por los que han pasado (como migraciones de formatos), las personas que

han realizado los cambios y cuando se hicieron, así como los soportes en donde se han almacenado, lo que permite conocer el contexto de cada **OD** (IASA, 2017; UNESCO, 2003).

En particular es recomendable que se incluyan los datos de integridad, los parámetros de los cambios en migraciones de formatos, el software utilizado para hacer los cambios y las características esenciales de los **OD** (IASA, 2017).

La IASA (2017), la FADGI (2014) y la ISO (2012) aconsejan utilizar Preservation Metadata: Implementation Strategies (PREMIS) como esquema de metadatos de preservación. Actualmente PREMIS se encuentra en su tercera versión, su estructura es clara y puede ser utilizada como base para crear esquemas propios que se adapten mejor a las necesidades de un proyecto en particular.

### **Metadatos de audiovisuales**

La FADGI (2014) menciona la importancia de metadatos que documenten la información de las estructuras de archivos creadas por las cámaras, además de las relaciones del **OD** con otros archivos como subtítulos, notas de ubicación, y materiales complementarios.

En general recomienda que se debe identificar las características de un **OD** audiovisual al nivel más granular posible, para esto aconseja el uso de códigos FOURCC, estos resultan útiles para identificar códecs de video.

También se centra en el uso de metadatos técnicos para conocer plenamente las características de los **OD**, lo que incluye como se ha visto la información original como la resultante de migraciones de formatos. En particular aconseja el uso de herramientas como MediaInfo y FFprobe para ver y/o recolectar datos técnicos de los **OD**.

## Consideraciones acerca de las normas para metadatos

La UNESCO (2003) señala una serie de puntos por lo cual es recomendable la utilización de normas o sistemas de metadatos:

- *Reducir los costos considerables que supone la elaboración de sistemas propios.*
- *Sacar provecho de las herramientas informáticas existentes que reconocen y registran automáticamente elementos de metadatos estándar de los materiales digitales, reduciendo así enormemente los costos de captura de metadatos.*
- *Permitir a los proyectos de preservación compartir información para que puedan dar a conocer sus colecciones y posibilitar su utilización a un público mucho más amplio.*
- *Permitir que los materiales de las colecciones puedan ser trasladados de un almacén a otro sin necesidad de escribir nuevamente todos los metadatos.*
- *Fomentar la normalización de los procesos de preservación descritos y controlados por los metadatos (p. 95).*

### 4.5 Selección de contenidos y formatos

En un momento idílico del avance informático se pensó que podría conservarse todos los materiales existentes al digitalizarlos, sin embargo, en el presente queda claro que es imposible preservar todo, ya no solo por todo el contenido a digitalizar sino por la inmensa cantidad de **OD** que surgen cada día.

Debido a esta limitación de capacidad, debe existir un marco para seleccionar los contenidos y los formatos adecuados que ayudarán en la preservación a largo plazo. En este apartado se encuentran recomendaciones en torno a la selección de contenidos y formatos.

## **Selección de contenidos**

La UNESCO (2003) señala que las políticas que se definan para la selección de materiales deben tener en cuenta el valor del material y su forma de contribuir a la misión del proyecto de preservación.

Es probable que los costos de un proyecto lo lleven al punto de tener una recolección selectiva de los **OD** a preservar, aunque la UNESCO (2003) recomienda pecar de exceso siempre que sea posible, ya que no se sabe si algún elemento o contenido se considerara muy valioso en el largo plazo.

Los criterios de selección deben ser plenamente identificados, esto permitirá tener decisiones informadas, coherentes y responsables. La UNESCO (2003) aporta bastantes elementos que pueden sopesarse para dichas decisiones.

La selección puede tener tres listados:

1. Materiales a conservar.
2. Materiales que no se conservaran.
3. Materiales que se conservaran temporalmente hasta una nueva decisión.

Finalmente, la ISO (2012) y la UNESCO (2003) aconsejan tener procesos de revisión de las políticas cada cierto tiempo para poder afinar la selección de contenidos, como se mencionó el valor de un material o de un elemento puede cambiar en el tiempo y según la comunidad objetivo.

## **Consideraciones adicionales en la selección de contenidos**

Además de las características propias de los **OD** y del proyecto existen otros elementos que deben considerarse para la selección de contenidos. La NDSA (2019) y la UNESCO (2003) aconsejan la cooperación con los productores de contenido para fomentar el uso de formatos fáciles de preservar.

La FADGI (2014) y la UNESCO (2003) hacen hincapié en una correcta selección de formatos que puedan ser mantenidos en el largo plazo, que eviten en lo posible cambiar los flujos de bits, que sean abiertos y sin pérdida de datos.

La UNESCO (2003) también recomienda realizar acuerdos de recolección con los productores de contenidos y otros proyectos de preservación, así como no seleccionar materiales si los derechos son tan restrictivos que pueden impedir negociar acuerdos sobre su acceso en el futuro, esto reducirá tanto la carga de trabajo como la carga presupuestaria en esta área.

Las necesidades de la comunidad objetivo deben de servir como guía para la selección de materiales a preservar, así como de elementos como la documentación, grado de autenticidad, estrategias de preservación, selección de elementos esenciales de **OD** a preservarse (UNESCO, 2003).

Otras recomendaciones relevantes son:

- Se puede realizar un análisis de niveles de dificultad para acopiar contenidos, esto permitirá tener una jerarquía y comenzar con **OD** fáciles de obtener (UNESCO, 2003).
- Los productores pueden desempeñar un papel significativo para la selección de materiales a conservar, pueden aportar datos precisos de por qué se crearon los **OD**, cuál es su "mensaje" esencial y cuáles las relaciones entre los **OD** y su contexto (UNESCO, 2003).
- “Si el material no puede ser utilizable nunca, o si no pueden tomarse las necesarias medidas de preservación, es inútil seleccionarlo” (UNESCO, 2003, p. 79).

### **Selección de formatos**

Ante la amplia gama de formatos existentes para los **OD** audiovisuales es imposible dar una guía completa de sus características, sin embargo, lo que sí puede

abordarse son recomendaciones generales de las características ideales que deben cubrir para la preservación a largo plazo.

La FADGI (2014) y la ISO (2012) aconsejan utilizar formatos sin compresión, en caso de usar compresión se recomienda utilizar aquellos que no tengan pérdida, y solo como último recurso utilizar formatos con pérdida. También se aconseja utilizar formatos abiertos sobre los patentados, y en caso de utilizar un formato patentado preferir aquellos que tengan gran uso.

La FADGI (2014) además recomienda el uso de formatos documentados ampliamente, con capacidad para metadatos técnicos sólidos y detallados, que puedan contener y etiquetar configuraciones de audio complejas, y que puedan admitir datos de código de tiempo robustos.

Conocer las características de la colección a preservar será la guía para saber que formatos pueden realizar un mejor trabajo para mantener un mínimo de cambios en los **OD**.

Finalmente, es importante recordar que los **OD** deben conservarse en los formatos que fueron grabados originalmente, aun cuando estos hayan sido en formatos con pérdida, se debe mantener dentro de lo posible la preservación de los formatos originales (IASA, 2017).

Otras recomendaciones relevantes son:

- “Permanecer dentro de la misma familia de códecs si los datos de video se transcodifican” (FADGI, 2014, p. 23).
  - Los diferentes esquemas de compresión toman decisiones de modo de codificación diferentes con respecto a qué y cuánta información se descarta para reducir el tamaño del archivo.
  - “Los flujos de bits comprimidos pueden provocar muchos cambios en las características de la imagen, incluidos los datos de imagen perdidos de la imagen y artefactos como el bloqueo y el ruido introducido en la imagen” (FADGI, 2014, p. 23).

- En caso de realizar grabaciones originales se debe seguir el principio de preferir formatos sin compresión, después formatos de compresión sin pérdida, y en último caso formatos de compresión con pérdida (FADGI, 2014).
  - “Cabe señalar que la incrustación de metadatos que duplican metadatos almacenados en sistemas fuera del archivo (como bases de datos, ayudas para la búsqueda o catálogos) puede dificultar que los metadatos se mantengan sincronizados, a menos que la infraestructura técnica de una organización lo admita de forma automatizada” (FADGI, 2014, p. 26).
  - La FADGI (2014) recomienda en particular FFmpeg ya que tiene una buena lista de distribución de canales de audio estándar.
- El sitio web Sustainability of Digital Formats, de la Biblioteca del Congreso, y los recursos de FADGI que comparan formatos y envoltorios para videos reformateados serán útiles en el proceso de toma de decisiones:
  - Guidelines: File Format Comparison Projects: [http://www.digitizationguidelines.gov/guidelines/File\\_format\\_compare.html](http://www.digitizationguidelines.gov/guidelines/File_format_compare.html)
  - Sustainability of Digital Formats: <https://www.loc.gov/preservation/digital/formats/index.shtml>

## 4.6 Productores

Los productores pueden jugar un rol principal en la preservación de **OD**, no solo porque tienen información de primera mano, sino porque muchas veces guardan mejores copias de las que se encuentran en el mercado disponibles.

En este apartado se encuentran recomendaciones en torno a la cooperación con productores, buenas prácticas en la cooperación, enfoques de cooperación y consejos para los creadores de contenido audiovisual.

### **Cooperación con productores**

La ISO (2012) hace mención de la negociación con los productores como parte de las responsabilidades de un OAIS, y en consecuencia da consejos sobre qué información además de los propios **OD** puede recibir del productor, como la información de autenticidad, metadatos, o cualquier otro tipo de información contextual.

La UNESCO (2003) por su parte tiene un gran apartado que cubre este aspecto, explica que acciones pueden implicar cooperar con los productores, las dificultades que pueden surgir, y las consecuencias positivas para ambas partes si logran una colaboración eficaz.

Reconocer que los proyectos de preservación y los productores de contenidos tienen grandes diferencias en sus objetivos es parte fundamental para lograr un entendimiento entre las partes, no siempre se logrará el mejor escenario, pero debe procurarse siempre estar abiertos a nuevas negociaciones.

Finalmente, para incentivar la colaboración la UNESCO (2003) remarca una lista de aspectos que el proyecto de preservación puede otorgar a los productores:

- *Suministrar directrices y especificaciones escritas.*
- *Impartir formación al personal.*
- *Ayudar a diseñar sistemas y flujos de trabajo.*
- *Intercambiar información y consejos prácticos.*
- *Establecer disposiciones de sucesión para el material que gestiona un proyecto de preservación dirigido por el productor (p. 87).*



## **Buenas prácticas en la cooperación con productores.**

La UNESCO (2003) propone la siguiente guía de buenas prácticas en la colaboración con productores de contenido:

- *Los aspectos relativos a la organización que facilitarán la gestión de los **OD**.*
- *La planificación del proyecto, subrayando el diseño del sistema como condición previa a la creación de cualquier registro o publicación.*
- *La selección del soporte.*
- *La selección de formatos de **OD** y de estándares de datos apropiados.*
- *La validación de los formatos.*
- *Los nombres de los archivos, que deben ser coherentes y sin ambigüedades.*
- *La gestión de los **OD** en línea, que debe permitir el acceso en cualquier momento a través de un servicio de identificación y resolución permanente, o mediante el redireccionamiento de los mensajes si los **OD** se cambian de lugar.*
- *La producción por los creadores de metadatos de buena calidad para los recursos creados, para lo cual deben utilizar un sistema ampliamente aceptado, un sistema básico para comenzar puede ser Dublin Core, ya que no es demasiado especializado y es fácil de comprender.*
- *La gestión de archivos.*
- *La seguridad del sistema.*
- *La autenticidad. Hay que identificar todos los **OD** y documentar su procedencia e historia como prueba permanente de su autenticidad.*
- *La formación. El personal, los contratistas y demás personas en contacto con **OD** deben disponer de procedimientos y manuales adecuados, y ser formados, motivados y equipados convenientemente para utilizarlos.*
- *La protección de la propiedad intelectual.*
- *El mantenimiento del acceso.*
- *La evaluación. Puede ser necesario evaluar los **OD** y decidir durante cuánto tiempo deben conservarse y a quién le corresponde hacerlo, en conformidad*

*con una política aprobada, como la aplicada para autorizar la destrucción de archivos (p. 87-89).*

### **Enfoques de colaboración con los productores.**

La UNESCO (2003) da una serie de pautas que pueden establecer diferentes enfoques en la colaboración con los productores, los primeros pasos deben tener en cuenta que tan grande es el proyecto de preservación y que tantos recursos puede destinar a esta colaboración.

Esta colaboración puede ser realizada por medio de otros proyectos de preservación o a través de consorcios. En general lo que se busca es establecer flujos de trabajo eficaces, que reduzcan los costos del ingreso de **OD** al proyecto.

Si no se tienen demasiados recursos o impacto, se pueden realizar negociaciones con un grupo selecto de productores, así como establecer formatos y tipos de contenidos específicos que se pueden recibir (UNESCO, 2003).

### **Consejos para los creadores de contenido audiovisual**

La FADGI (2014) señala que para lograr **OD** y metadatos de alta calidad, los creadores de contenidos deben de:

- “Seleccionar cámaras y equipos de grabación con la capacidad de capturar a niveles de alta calidad” (FADGI, 2014, p. 6).
- “Proporcionar los medios para recopilar y enviar metadatos desde la filmación del video” (FADGI, 2014, p. 6).
  - Diseñar un plan de recopilación y envío de metadatos.
- “Capturar datos de video en dispositivos de almacenamiento estables que permitan una transferencia de archivos optimizada al almacenamiento administrado” (FADGI, 2014, p. 7).

La FADGI (2014) también menciona que crear **OD** audiovisuales de alta calidad implica:

- *Seleccionar la codificación de video de alta definición (HD) sobre la definición estándar (SD).*
- *Seleccionar tamaños de imagen más grandes en lugar de tamaños de imagen más pequeños.*
- *Seleccionar velocidades de bits más altas en lugar de velocidades de bits más bajas.*
- *Seleccionar profundidades de bits más altas que profundidades de bits más bajas.*
- *Usar proporciones de submuestreo de croma más altas en lugar de más bajas.*
- *Generar un código de tiempo maestro continuo y de alta integridad.*
- *Mantenerse dentro del rango de velocidades de cuadro comunes de 24, 30 o 60 cuadros por segundo (p. 7-11).*

#### **4.7 Responsabilidades**

Antes de llevarse a cabo los planes de un proyecto de preservación digital se debe comenzar definiendo y asumiendo las responsabilidades correctas, esto implica fundamentar las razones por las que se está llevando a cabo el proyecto de preservación, así como los alcances posibles para la organización o las instituciones que lo llevaran a cabo.

Este apartado se encuentran recomendaciones en torno a la definición y fundamentación de las responsabilidades de los proyectos de preservación digital.

#### **Consideraciones antes de iniciar un proyecto de preservación**

La UNESCO (2003) hace hincapié que antes de comenzar un proyecto de preservación se debe determinar si existe un fundamento para aceptar la

responsabilidad del mismo, para esto aporta un cuadro de preguntas que apoyaran en la definición y alcance de responsabilidades. Las cuatro preguntas principales son:

1. *¿La actividad de la organización implica una obligación de preservación, presente o futura, de algún tipo de patrimonio digital?*
2. *¿Tiene interés la organización en aceptar una responsabilidad de preservación?*
3. *¿Posee o podría adquirir la organización la capacidad de asumir una responsabilidad de preservación?*
4. *¿Se trata realmente de la responsabilidad de un tercero? (p. 48).*

De igual forma la UNESCO (2003) tiene un cuadro para definir el grado de responsabilidad, para ello se debe considerar:

- *El ámbito del material preservado.*
- *El tiempo durante el cual se acepta la responsabilidad.*
- *El alcance de las principales funciones y responsabilidades asumidas.*
- *La existencia de características de fiabilidad (p. 50).*

### **Responsabilidades de los proyectos de preservación digital**

La IASA (2017), la ISO (2012) y la UNESCO (2003) tienen secciones específicas que hablan sobre las responsabilidades de un proyecto de preservación. La ISO (2012) y la UNESCO (2003) plantean responsabilidades prácticamente iguales, esto incluye:

- Negociar con productores.
- Mantener un control amplio de los **OD**.
- Definir la comunidad objetivo.
- Mantener los **OD** comprensibles para la comunidad objetivo.
- Garantizar la seguridad ante el mayor número de amenazas posibles.
- Garantizar el acceso de los **OD**.

La IASA (2017) hace precisiones de la responsabilidad de mantener buenas prácticas, así como la importancia de mantener o renovar los sistemas tecnológicos utilizados, y sobre todo no comprometer los **OD** que están bajo el resguardo del proyecto.

Finalmente, la UNESCO (2003) también aconseja realizar una declaratoria por escrito de las responsabilidades asumidas, así como el seguimiento de los siguientes principios:

- *Alguien tiene que asumir la responsabilidad: si nadie lo hace, las probabilidades de subsistencia de los materiales considerados son muy reducidas.*
- *No todos tienen que hacer todo: la responsabilidad puede compartirse. Hay responsabilidades más que suficientes para un solo proyecto de preservación.*
- *No todo tiene que hacerse al mismo tiempo: elaborar todos los componentes de un proyecto de preservación completo y a gran escala lleva tiempo.*
- *La responsabilidad no tiene que durar eternamente: puede darse perfectamente cabida a contribuciones por un tiempo limitado a un proyecto de preservación general, a condición de que los límites de tiempo sean explícitos.*
- *La responsabilidad limitada no debe significar poder causar daños: los proyectos de preservación pueden necesitar tomar medidas antes de resolver todos los problemas y establecer todas las técnicas, pero también deben tratar de minimizar los perjuicios que se pueden ocasionar a los posteriores esfuerzos de preservación.*
- *Alguien tiene que asumir el papel principal: aunque la responsabilidad esté compartida, el progreso, en general, depende de que por lo menos uno de los socios copartícipes acepte ponerse al frente del proyecto (p. 51-52).*

## 4.8 Gestión de derechos

Los derechos de autor son un gran reto para todos los proyectos de preservación digital, pues no existe un consenso mundial de los alcances de los mismos.

Existen algunos intentos de crear consensos a través de organizaciones mundiales como la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), o tratados de comercio como el recientemente firmado por México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC), así como firmas internacionales de compromisos como el Convenio de Berna.

Sin embargo, aunque existan tales compromisos muchas veces estos se ven reflejados en diversas formas, un ejemplo sencillo, el Convenio de Berna establece un mínimo de protección de 50 años después de la muerte del autor, esto se traduce en diferentes periodos para cada país firmante, en México la protección se extiende a 100 años.

Teniendo en cuenta los aspectos anteriores, en este apartado se encuentran recomendaciones generales en torno a los derechos, expectativas, permisos y negociaciones de los **OD**, y se presenta un caso destacado en torno a los derechos digitales.

### **Derechos, expectativas, permisos y negociaciones**

Aunque todos los otros documentos analizados hacen mención sobre la importancia de los derechos de los **OD**, el documento de la UNESCO es el más robusto de todos y da un claro panorama de sus implicaciones.

La principal dificultad de los derechos de los **OD** es que varían según el país o localidad donde se encuentre el proyecto de preservación, por lo que un primer paso deberá ser analizar el contexto jurídico donde se desenvuelve el proyecto.

Las expectativas de los usuarios que se atenderán en muchas ocasiones se confrontaran con los derechos que tienen los **OD**, en general los usuarios esperan un gran acceso y posibilidad de adquisiciones de los **OD**.

Como parte de estos primeros pasos de un proyecto de preservación, se debe contar con una base jurídica que asegure los derechos básicos para las actividades a realizar, además de los posibles acuerdos con los productores existen otras figuras legales como el depósito legal, o los permisos especiales para hacer copias de ciertas instituciones como las bibliotecas (UNESCO, 2003).

La UNESCO (2003) aporta un gran número de elementos a considerar como derechos básicos, dificultades a enfrentar, marcos jurídicos, medidas habituales en la gestión de derechos y negociación para condiciones de acceso.

En general siempre se tendrá que balancear las expectativas de los usuarios, los derechos de los **OD**, y los derechos y obligaciones de los proyectos de preservación. Respetar los intereses de cada una de las partes es la base fundamental para buscar soluciones a los problemas de gestión de derechos

Finalmente, la UNESCO (2003) menciona que en algunos casos los proyectos pueden centrar su prioridad en materiales que tengan pocas dificultades en relación a sus derechos, con esto puede aumentar la eficiencia. Esta clase de materiales pueden ser fácilmente gestionado por qué:

- *Ya tienen la autorización necesaria para su preservación.*
- *Los derechos han caducado (aunque es poco probable que esto ocurra con los **OD** durante las próximas décadas).*
- *Los productores tienen gran interés en apoyar el proyecto de preservación.*
- *El asesoramiento legal competente indica que el ‘uso de buena fe’ u otras disposiciones pertinentes pueden constituir una protección eficaz (p. 112).*

### **Un caso destacado**

En general se busca la cooperación con los productores de los materiales, sin embargo, puede existir el caso que el proyecto de preservación tenga bastante fuerza para ser proactivo en la búsqueda de establecer nuevos derechos.

El programa de digitalización de libros de Google es un caso ejemplar, ya que estableció convenios con varias bibliotecas de Estados Unidos para digitalizar todos sus materiales, esto sin previos permisos de las editoriales.

Las editoriales respondieron demandando a Google por infringir sus derechos, por lo que pedían 3.000 millones de dólares como reparación del daño; el caso escaló hasta la Suprema Corte de Estados Unidos, donde Google ganó el caso.

Llevar este tipo de situaciones es bastante complicado para cualquier clase de proyecto, pues requiere de tener bastantes recursos de tiempo, personal y dinero para poder sostener este tipo de casos por varios años, el caso de Google comenzó en 2005 y terminó hasta 2016 pero abrió una enorme puerta a las bibliotecas para realizar la digitalización de sus libros, ahorrando enormes cantidades de esfuerzo en negociaciones y permisos.

#### **4.9 Administración**

El área de administración de un proyecto de preservación digital se encarga de la toma de decisiones de las demás áreas a partir de la información que las mismas proporcionen, recopila la información del funcionamiento del proyecto, así como establece los estándares y políticas con los que se trabajarán.

Los proyectos de preservación casi siempre forman parte de una institución u organización, la administración también será el conducto por donde dicha organización establezca comunicación con el proyecto, ya sea para solicitar reportes de rendimiento o dar órdenes a los proyectos.

En este apartado se encuentran recomendaciones en torno a las primeras decisiones a tomar, a las funciones en las que trabaja la administración, los recursos y herramientas para un proyecto, las características de una administración solvente, los puntos a tomar en cuenta para establecer estándares y políticas, los informes generales que se requieren de un sistema y el trabajo en equipo tanto al interior como al exterior.



## **Primeras decisiones**

La administración debe definir correctamente sus alcances y finalidades, hacer un concepto general de lo que espera llevar a cabo con el proyecto y su viabilidad, es decir, la misión y visión del proyecto. Algo primordial es ser sinceros con los alcances y los recursos con los que se cuentan para no caer en objetivos imposibles que pueden perjudicar el proyecto al largo plazo.

Estas primeras decisiones forman parte de lo visto en las anteriores categorías y la UNESCO (2003) lo resume en la siguiente lista:

- *Saber si hay que participar en la preservación de los **OD**.*
- *Determinar la finalidad del proyecto.*
- *Definir el alcance de la intervención: qué objetos deben considerarse, cuál será la magnitud del proyecto y de qué tipo, es decir, completo y solvente o menos ambicioso.*
- *Dónde obtener los servicios que necesitará el proyecto.*
- *De qué recursos se dispondrá y cómo se sostendrá el proyecto.*
- *Qué estructuras de organización se necesitan para respaldar el proyecto.*
- *Quiénes colaborarán en el proyecto.*
- *Qué asuntos deben ser prioritarios.*
- *De qué manera se mantendrá la accesibilidad.*
- *Qué disposiciones de sucesión deben adoptarse como mecanismo a prueba de fallos (p. 56).*

## **Funciones de administración**

La ISO (2012) y la UNESCO (2003) tienen secciones dedicadas a la administración o gestión de proyectos de preservación.

La administración es el centro de las decisiones de todo el proyecto, aunque se pueden tener áreas específicas para desarrollar cada trabajo, todas las decisiones pasan primero por una revisión de la administración, ya sea directamente o por medio de las políticas y manuales de procedimientos.

Las diferentes áreas de trabajo deben realizar reportes destinados a la administración, esto les aportará datos sobre los avances realizados, así como dará sustento para la toma de decisiones (ISO, 2012).

La IASA (2017) remarca algunos aspectos fundamentales de las funciones de la administración como la cooperación con otras entidades, la actualización del conocimiento del personal, así como la actualización de los equipos y normas con que se trabaja.

La UNESCO (2003) por su parte desarrolla este aspecto en su octavo capítulo, aporta un panorama completo de las funciones que pasan por la administración, esto cubre:

- *Crear o buscar un lugar seguro para los OD.*
- *Ingreso de OD.*
- *Almacenamiento en archivos.*
- *Planificación de la preservación.*
- *Gestión de datos.*
- *Acceso.*
- *Coordinación y recomendación de buenas prácticas.*
- *Funciones de gestión, administración y asistencia (p. 42-45).*

### **Recursos prioritarios**

La UNESCO (2003) señala que existen dos recursos prioritarios que la administración debe atender: el personal y el equipo.

La administración debe procurar tener el personal adecuado, esto incluye personal capacitado para sus tareas (ya sea que se entrenen personas que ya estaban en el proyecto o que se contraten nuevas), adecuado número de personas (esto no solo en general sino para cada área de trabajo), y personal administrativo que tenga habilidades gerenciales (UNESCO, 2003).

La UNESCO (2003) en particular menciona que los responsables de proyectos deben poseer:

- *Buenas aptitudes para resolver problemas y habilidad para tratar asuntos complejos para los cuales pueden no existir respuestas a largo plazo.*
- *Una actitud dinámica y previsor para considerar los problemas a corto, medio y largo plazo.*
- *La necesaria conciencia de los aspectos importantes en los campos técnico, de preservación, comercial, jurídico y político.*
- *Capacidad crítica, pero también para aceptar nuevas ideas y adaptarse a los cambios.*
- *Espíritu de equipo e interés por el intercambio de información y el trabajo en colaboración (p. 62).*

Por el lado del equipo, la administración debe cuidar aspectos como hardware y software adecuado para los flujos de trabajo (entre más grande el proyecto se requerirá de mayor automatización).

El equipo debe permitir tener el suficiente control de los **OD** para asegurar su preservación, como se ha visto en anteriores puntos esto implica su integridad, así como el entendimiento de sus elementos esenciales.

La UNESCO (2003) menciona que los sistemas y herramientas de un proyecto deben permitir:

- *Almacenar y administrar el material de la colección.*
- *Almacenar y administrar los metadatos.*

- *Controlar la transferencia del material a la colección, incluida probablemente su recolección.*
- *Tratar la información relativa a los derechos y controlar el acceso en conformidad con dichos derechos.*
- *Almacenar y administrar las herramientas que permiten el acceso al material, como programas informáticos originales, programas complementarios y programas de conversión y emulación.*
- *Ofrecer a los usuarios la función de búsqueda.*
- *Realizar las copias necesarias para los usuarios.*
- *Controlar muchos de los procesos descritos en las presentes directrices, especialmente los que generan información relativa a la gestión, copian material de un lugar o de un formato a otro o requieren sistemas automáticos de verificación (p. 62-63).*

### **Herramientas útiles para los proyectos de preservación**

Como se ha abordado la administración debe de servirse de diversos recursos internos y externos para realizar sus labores, el equilibrio correcto es difícil de definir, pero se podrá ir ajustando estos niveles conforme se vean los resultados de avances y rendimiento.

Existen labores ampliamente desarrolladas por proveedores de servicios, como es el caso del almacenamiento que ya se ha comentado. Definir que labores pueden ser atendidas por un tercero puede traducirse en un área menos de preocupación.

La UNESCO (2003) menciona cuatro herramientas útiles dentro de los proyectos de preservación digital:

- 1 *Normas.*
- 2 *Modelos para estructuras de organización.*
- 3 *Políticas de preservación y planificación.*

#### 4 *Proveedores de servicios* (p. 63-65).

Como se mencionó la administración será la encargada de elegir que herramientas utilizará, además de seleccionar que grado de implementación se hará, por ejemplo, pueden utilizarse diferentes políticas de preservación para diferentes colecciones digitales.

### **Administración solvente**

Los proyectos de preservación digital casi siempre se encuentran en cierto grado de incertidumbre económica, por lo que existe la necesidad de buscar diversos ingresos para su mantenimiento.

La UNESCO (2003) se centra en aspectos que demuestren confianza tanto al interior como al exterior del proyecto para atraer recursos o justificar los adquiridos. Estos aspectos incluyen:

- La definición clara de responsabilidad de los agentes que se encargan del proyecto, esto debe demostrarse en sus capacidades tanto en recursos, infraestructura y equipos de trabajo.
- El cuidado continuo de los **OD**, que puede reflejarse en el monitoreo continuo de la obsolescencia tecnológica y actuar eficazmente ante esta problemática.
- La transparencia de los procedimientos, como se menciona es importante documentar las acciones realizadas, así como los motivos que llevaron a tomar dichas acciones.

### **Estándares y políticas**

Para que la administración no tenga que tomar decisiones a cada problema o actividad que se presenta en el proyecto, se deben de crear o seguir una serie de estándares y políticas que definan cada una de las labores a realizar en cada área.

La ISO (2012) remarca la importancia que sea la administración quien haga la aprobación de dichas políticas o estándares, aunque puede existir un área que se encargue exclusivamente de su investigación, adaptación, y creación.

Entre los tipos de políticas que se pueden establecer y desarrollar se encuentran las de administración de almacenamiento, de migración de formatos, de recuperación ante desastres, de seguridad para los **OD**, y de evaluaciones y revisiones internas (ISO, 2012).

La administración debe encargarse de actualizar los estándares y políticas utilizados para lo que requiere revisar informes periódicos de análisis de riesgos de las diferentes áreas de trabajo, así como dar seguimiento de la implementación y problemáticas de los estándares y políticas ya establecidos (ISO, 2012).

Como se ha mencionado, las necesidades de los usuarios cambian y el proyecto de preservación debe acompañar estas nuevas necesidades y atenderlas con la mayor calidad posible, y esto debe reflejarse en el desarrollo de estándares y políticas.

### **Informes del sistema**

Como se mencionó en anteriores apartados es de gran importancia tener informes de todas las áreas que sean parte del proyecto de preservación. Dependiendo de la estructura de trabajo formada, así como del sistema informático utilizado, se tendrá acceso a una variedad de informes.

Los sistemas que gestionaran el proyecto de preservación pueden tener varios grados de complejidad y automatización, pero en general debe tener una precisa retroalimentación de su rendimiento, uso e integridad.

La ISO (2012) por su estructura técnica busca la mayor automatización posible, centra sus consejos sobre informes de rendimiento precisos de cada aspecto que el sistema controla.

Estos informes deben auxiliar en la toma de decisiones, por lo que sus características deben afinarse para tener solo los datos que realmente son útiles para el proyecto de preservación y no sobrecargarse con datos innecesarios.

## **Cooperación**

La cooperación puede ser tanto al interior del proyecto de preservación con la institución a la que pertenece, como al exterior con proyectos de preservación de otras instituciones.

La administración debe ser quien se encargue de esta labor, ya que requiere que las decisiones tomadas puedan ser ejecutadas con el menor número de pasos o aprobaciones extras.

La UNESCO (2003) señala las ventajas de realizar colaboraciones, como el hecho de compartir costos, o tener acceso a una mayor variedad de conocimientos. También da pautas de lo que es una buena colaboración.

Buscar socios para emprender proyectos de preservación digital es una forma de lograr mayor fuerza tanto en la unión de recursos como en la confianza que se puede obtener de creadores de contenidos.

Ya sea que se creen nuevas sociedades o se incorpore a una ya existente, la UNESCO (2003) recomienda seguir y promover las siguientes prácticas de trabajo:

- *Tener normas compartidas.*
- *Promover que la información se comparta.*
- *Hablar al unísono.*
- *Realizar una división del trabajo.*
- *Recursos compartidos (p. 69).*

Finalmente, la UNESCO (2003) menciona cuatro modelos estructurales para el trabajo en equipo:

1. *Modelos distribuidos centralizados, que consisten en un socio que dirige la política, fija las orientaciones y proporciona la mayor parte de la infraestructura, que trabaja con varios otros que cumplen funciones claramente especificadas, pero limitadas, como la identificación del material que debe ser preservado y la inclusión de metadatos, tal vez con una responsabilidad asimismo limitada de mantenimiento a largo plazo.*
2. *Modelos distribuidos más parejamente, que consisten en varios socios que tienen un compromiso y una responsabilidad equiparables.*
3. *Colaboraciones altamente distribuidas, que consisten en un gran número de socios, cada uno de los cuales desempeña una función muy restringida, tal vez limitada únicamente al almacenamiento de su propio material.*
4. *Los modelos autónomos pueden contribuir a establecer una colaboración ulterior en la medida que permiten a los proyectos acumular experiencia y establecer estrategias y sistemas antes de buscar los socios adecuados (p. 69-70).*

#### **4.10 Planificación de la preservación**

La planificación de la preservación requiere de un conocimiento amplio de los **OD** audiovisuales, así como de las normas, políticas y estándares que los rodean. Por lo general esta área se encarga de realizar la investigación de estándares y normas para poder informar a la administración de las mejores prácticas, una vez aceptadas puede auxiliar a las áreas para su implementación.

En este apartado se encuentran recomendaciones en torno al monitoreo tecnológico y los estándares de preservación.

#### **Monitoreo tecnológico**

La ISO (2012) y la UNESCO (2003) aconsejan el monitoreo tecnológico constante, el área centrada en los planes de preservación debe estar al pendiente de los cambios tecnológicos que se presenten, tanto en lo referente a que pasa con los



formatos y tecnologías utilizados en el proyecto, como a las novedades que se presenten en el exterior.

La ISO (2012) recomienda la creación de prototipos antes de realizar implementaciones en el sistema, esto ayuda a evaluar mejor las consecuencias de los cambios tecnológicos. También hace hincapié en que las diferentes áreas de trabajo deben realizar propuestas o mencionar las necesidades que surjan para llevar a cabo sus labores de manera más eficiente.

La UNESCO (2003) por su parte centra su atención en la gestión de riesgos, deben analizarse las amenazas posibles, sus grados de aparición, sus grados de afectación, así como decidir qué recursos y medidas atenderán dichas amenazas.

La UNESCO (2003) también utiliza una tabla para ejemplificar algunas de estas medidas, como:

- *Identificar los activos: determinar lo más precisamente posible qué debe protegerse.*
- *Identificar las amenazas: identificar las amenazas que pueden pesar sobre los objetivos del proyecto.*
- *Evaluar las probabilidades: estimar las probabilidades de que cada una de las amenazas se concrete.*
- *Evaluar las consecuencias: estimar las posibles repercusiones si se concreta la amenaza.*
- *Evaluar el nivel de riesgo: Calcular el nivel de riesgo combinando las probabilidades y las consecuencias.*
- *Medidas paliativas: proponer acciones que permitan reducir la probabilidad de la amenaza o sus repercusiones, o ambas cosas.*
- *Umbral de riesgo: decidir si el nivel de riesgo es aceptable con o sin medidas paliativas.*
- *Asignar la responsabilidad: determinar quién es responsable de tomar medidas y si existen restricciones.*
- *Establecer prioridades: comparar los niveles de riesgo de las amenazas detectadas y decidir cuáles son prioritarias.*

- *Comprobar la realidad: decidir si las evaluaciones de riesgo y de prioridad coinciden, dentro de lo razonable, con las expectativas.*
- *Iniciar la acción: decidir si una acción es necesaria inmediatamente y, si no es el caso, definir signos que indiquen cuándo debe realizarse (p. 57-58).*

## **Estándares de preservación**

La planificación de la preservación está íntimamente ligada con la revisión y creación de estándares para las actividades de un proyecto, un aspecto primordial es tener la información suficiente de cada área para conocer su funcionamiento.

Es recomendable que exista un área que se encargue de mantener al día los estándares aplicados, así como pueda dar recomendaciones en la toma de decisiones de las diferentes áreas del proyecto.

La ISO (2012) centra sus consejos en utilizar los análisis de riesgos, y los resultados de los monitoreos tecnológicos para el desarrollo o búsqueda de nuevos estándares que atiendan las amenazas. En general, establece la necesidad de la retroalimentación de todas las áreas con la encargada de los estándares.

Este intercambio de información puede darse en casos de respuestas rápidas para atender nuevos casos no contemplados, o en caso de solicitudes que requieran más tiempo para ser atendidas debido a su complejidad o la necesidad de recursos extras (ISO, 2012).

Como se observó en otros apartados, los estándares pueden cubrir un gran número de aspectos como metadatos, formatos de preservación, tipos de documentación, etc.

La FADGI (2014) por su parte recomienda desarrollar y documentar criterios para la selección de formatos para migraciones, y para la transcodificación que se hace para copias de acceso.

## Conclusiones

Como se observó a lo largo del presente trabajo se debe contar con un conocimiento profundo de los materiales que se pretenden preservar, esto es parte fundamental para una correcta administración de los objetos digitales.

El primer capítulo cumple el objetivo particular de identificar las características que conforman a los objetos digitales audiovisuales, se muestra como estos elementos afectan la calidad final que se puede ofrecer a los usuarios.

Como se mencionó en los supuestos de este trabajo, para dar un servicio de calidad se requieren conocimientos de los objetos digitales audiovisuales y del entorno digital que requieren para su reproducción, cuidando la obsolescencia tecnológica que inevitablemente los acompaña en su ciclo de vida.

La labor de la preservación está ampliamente arraigada en las bibliotecas como se observó en el segundo capítulo, además se presenta la evolución de la preservación, se muestra como se ha robustecido el concepto de preservación digital, sus alcances y actividades, así como los retos y estrategias de llevar a cabo esta labor.

Aunque existen algunos conceptos como conservación que pueden dar paso a cierta confusión, en general se tiene un eje central de acciones que son definidas como parte de la preservación, esta sigue siendo el eje principal.

Para el caso de la preservación digital el entorno no es tan diferente, existen ciertos términos como *digital curation* que crean confusión en el alcance de cada actividad, sin embargo, como se mencionó este trabajo considera que la preservación digital es la administración activa de los objetos digitales por medio del establecimiento de políticas que definen las acciones que deben tomarse para garantizar su permanencia y acceso a largo plazo, más allá de los límites de la falla de los medios o el cambio tecnológico y organizacional.

De igual forma en el segundo capítulo se exploró brevemente el concepto de objeto digital, algo que sigue evolucionando conforme van cambiando las formas de interacción y consumo de los mismos.

Tras lo revisado en el capítulo se definió a los objetos digitales como un documento creado en bits que puede poseer diferentes formatos y entidades (audio, video, texto, etc.), que no puede estar aislado para su entendimiento por lo que se requiere de un ambiente tecnológico (hardware y software) para su lectura, además de la necesidad de metadatos (bibliográficos o técnicos, administrativos, descriptivos, de hipervínculo) para su identificación, recuperación y captura.

Esta conceptualización sirve para marcar el campo de acción de la labor de la preservación digital, y este entendimiento se explora aún más en el tercer capítulo donde se identifican las normas y prácticas establecidas internacionalmente para la preservación digital de objetos audiovisuales.

El tercer capítulo cumple con el objetivo particular de identificar una serie de normas, guías, directrices, y estándares utilizados internacionalmente, con diferentes propósitos y alcances.

Las normas, guías, directrices, y estándares revisados señalan que las recomendaciones tratan de ser generales y lo más abiertas posibles, ya que, si realizarán recomendaciones muy específicas como la utilización de ciertos formatos en particular, podría provocar una rápida obsolescencia.

Las diferencias entre cada norma se entienden debido a su alcance, así como a sus puntos de partida en los que se encuentra cada proyecto, por ejemplo, *Creating and archiving born digital video* hace mucho hincapié en los estudios de caso, ya que estos son la base para sus recomendaciones.

En su mayoría las normas, guías, directrices, y estándares revisados se centran en la preservación de objetos digitales en general, sin abordar exhaustivamente en sus diversas formas, es decir, existe muy poco material que se centre en la preservación específicamente de objetos digitales audiovisuales, y aún menos si se especifica que este sea de origen digital.

El cuarto capítulo cumple con el objetivo general del presente trabajo, establece una sólida base de prácticas que sirven para la preservación de objetos digitales audiovisuales.

La construcción de las categorías del cuarto capítulo representó un gran reto, ya que cada proyecto tiene su propio flujo de trabajo, así como establece conceptos bastante particulares para las funciones o áreas de trabajo en la preservación digital. Sin embargo, esta misma construcción me permitió un mejor entendimiento de las recomendaciones y cómo se interconectan unas con otras.

En general las actividades que se pretendan realizar deben contemplarse en un gran marco de responsabilidades, tanto al interior de los proyectos como al exterior (responsabilidades legales), estas actividades requerirán de diversos recursos en donde el administrador general deberá hacer un balance de sus posibilidades reales de acción.

Las prácticas de las normas, guías, directrices y estándares revisados sirven para entender la naturaleza en general de los objetos digitales, así como se complementan entre sí para conocer las ventajas y desventajas de ciertas acciones.

La preservación a largo plazo requiere que el personal encargado del proyecto se actualice constantemente en sus conocimientos de formatos, plataformas, licencias y demás elementos de los objetos digitales audiovisuales. Esto permitirá mitigar los riesgos de pérdidas o justificar decisiones que puedan alterar los objetos a preservar.

La toma de decisiones se complicará en el largo plazo sino se cuenta con un conocimiento profundo de la colección que se resguarda, se deben prever el mayor número de escenarios posibles, incluyen la desaparición de los mismos programas de preservación.

La cooperación con los productores es esencial para la preservación a largo plazo. La posibilidad de tener acuerdos con los productores de los objetos digitales audiovisuales facilita enormemente todos los procesos para la preservación digital a largo plazo.

Además de los problemas técnicos que pueden surgir por los sistemas de protección, está todo el ámbito legal de los derechos de autor en que se encuentra

cada proyecto, esto puede llevar a casos judiciales como el mencionado en el cuarto capítulo con el caso de Google y la digitalización de libros de varias bibliotecas.

Las instituciones grandes y con obligaciones legales de preservación son las que pueden empujar estos acuerdos o reglamentos legales para no solo facilitar su propia labor, sino la de otras que son más pequeñas y no pueden activamente estar en la línea de confrontación con los productores.

En lo personal pienso que siempre será mejor establecer acuerdos donde todas las partes puedan poner en la mesa sus intereses y preocupaciones, ya que los resultados suelen ser más fructíferos y completos.

Así como las diferentes categorías del cuarto capítulo se complementan entre sí, lo hacen los cuatro capítulos del presente trabajo, dando una base sólida de conocimientos en torno a los objetos digitales audiovisuales, la labor de la preservación digital, y prácticas utilizadas basadas en normas, guías, directrices y estándares internacionales.

## Referencias

Adcock, E. P. (2000) (Ed.). *IFLA principios para el cuidado y manejo de material de bibliotecas*. Santiago de Chile: Centro Nacional de Conservación y Restauración DIBAM. <https://www.ifla.org/files/assets/pac/ipi/ipi1-es.pdf>

Allo Manero, M. (1997). Teoría e historia de la conservación y restauración de documentos. *Revista General de Información y Documentación*, 7(1), 253-295. <https://revistas.ucm.es/index.php/RGID/article/view/RGID9797120253A>

Arnau Llombart, V. (2010). *Sistemas de video*. <https://studylib.es/doc/5504900/3.-sistemas-de-video>

Barceló Villagrán Fernández, J. C. (2009). *El video digital hacia una democratización del medio* [tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México]. TESIUNAM.

Bountouri, L. (2017). *Archives in the digital age: standards, policies and tools*. Waltham: Elsevier.

Caplan, P. (2008a). Chapter 1: what is digital preservation?. *Library Technology Reports*, 44(2), 7-9. <https://doi.org/10.5860/ltr.44n2>

Caplan, P. (2008b). Chapter 2: preservation practices. *Library Technology Reports*, 44(2), 10-13. <https://doi.org/10.5860/ltr.44n2>

ChamanExperience (s. f.). *¿Qué es la profundidad de color en VÍDEO? 8 bit VS 10 bit*. Recuperado el 20 de enero 2021, de <https://www.chamanexperience.com/video/profundidad-color-video>

Consultative Committee for Space Data Systems (2012). *Reference Model for an Open Archival Information System (OAIS)* (Magenta Book. Recommended Practice, Issue 2). <https://public.ccsds.org/pubs/650x0m2.pdf>

Declercq, B., Bauer, C., Barcella, D., Boch, L., Burtre, B., Culjat, M., Fairall, C., Houpert, J., Marchand, E., Wright, R. (2020). *Guide to compose tendering*

*specifications for the outsourced migration of audiovisual content.* FIAT/IFTA.  
<https://fiatifta.org/wp-content/uploads/2021/01/2020-13.pdf>

Digital Curation Centre (s. f.). *What is digital curation?*. Recuperado el 20 de enero 2021, de <https://www.dcc.ac.uk/about/digital-curation>

Digital Library Federation (2002). *Benchmark for Faithful Digital Reproductions of Monographs and Serials: The Digital Library Federation Benchmark Working Group (2001-2002)*. <http://www.diglib.org/standards/bmarkfin.htm>

Digital Preservation Coalition (2015). *Digital preservation handbook*.  
<https://dpconline.org/handbook>

Duranti, L., Preston, R. (Eds.) (2008). *International research on permanent authentic records in electronic systems (InterPARES) 2: experiential, interactive and dynamic records*. Associazione Nazionale Archivistica Italiana.  
<http://interpares.org/ip2/book.cfm>

EfectoHD (2008a). *Formatos de vídeo digital (II): tipos de señal de vídeo*.  
<http://www.efectohd.com/2008/03/formatos-de-vdeo-digital-iitipos-de.html>

EfectoHD (2008b). *Formatos de vídeo digital (IV): la profundidad de color*.  
<http://www.efectohd.com/2008/04/formatos-de-vdeo-digital-iv-la.html>

Federal Agencies Digitization Guidelines Initiative (2014). *Creating and archiving born digital video*. The FADGI Audio-Visual Working Group.  
[http://www.digitizationguidelines.gov/guidelines/video\\_bornDigital.html](http://www.digitizationguidelines.gov/guidelines/video_bornDigital.html)

Fernández Molina, J. C. (2009). *Gestión de derechos de autor en plataformas e-learning*. <http://www.ugr.es/~derechosdeautor/colaboradores.html>

Fleischhauer, C., Bradley, K. (eds.) (2018). *Guidelines for the Preservation of Video Recordings (IASA-TC 06)*. International Association of Sound and Audiovisual Archives. <https://www.iasa-web.org/tc06/guidelines-preservation-video-recordings>

García García, L. (2017). *Video analógico y sus formatos*. El cajón electrónico.  
<https://elcajondelectronico.com/video-analogico>



Giaretta, D. (2011). *Advanced digital preservation*. Berlin: Springer.

González Ruiz, D., Térmens, M., Ribera, M. (2012). Modelo de indicadores para evaluar los formatos digitales para la preservación de vídeo. *Revista Española de Documentación Científica*, 35(2), 281–297. <https://doi.org/10.3989/redc.2012.2.840>

González Ruiz, V. y Fernández Rodríguez, J. J. (s. f.). *Metodologías de compresión, restauración y reconstrucción de imagen: compresión de imágenes y vídeo*. Grupo de investigación Supercomputación – Algoritmos. Recuperado el 10 de agosto 2020, de <http://www.hpca.ual.es/~vruiz/docencia/doctorado/html/texput.html#texputli40.html>

Hidalgo Goyanes, P. (2017). Preservación del patrimonio audiovisual de televisión. El archivo de Televisión Española (TVE): de los orígenes a la digitalización [tesis de doctorado, Universidad Complutense de Madrid]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=149441>

International Association of Sound and Audiovisual Archives (2017). *The safeguarding of the audiovisual heritage: ethics, principles and preservation strategy (IASA-TC 03)* (4ª ed.). [https://www.iasa-web.org/IASA\\_TC03/TC03\\_English.pdf](https://www.iasa-web.org/IASA_TC03/TC03_English.pdf)

International Organization for Standardization (2012). Space data and information transfer systems — Open archival information system (OAIS) — Reference model (ISO 26000). <https://www.iso.org/standard/57284.html>

The International Research on Permanent Authentic Records in Electronic Systems (s.f.-a). *Guía del creador personal: creación y conservación de materiales digitales: directrices para los individuos*. InterPARES 2 Project. [http://interpares.org/ip3/ip3\\_products.cfm?cat=1](http://interpares.org/ip3/ip3_products.cfm?cat=1)

The International Research on Permanent Authentic Records in Electronic Systems (s.f.-b). *Guía del preservador: preservación de documentos de archivo digitales: guía para las organizaciones*. InterPARES 2 Project. [http://interpares.org/ip3/ip3\\_products.cfm?cat=1](http://interpares.org/ip3/ip3_products.cfm?cat=1)

The International Research on Permanent Authentic Records in Electronic Systems, International Council on Archives (2013). *Los caminos de los documentos de archivo digitales: tópicos en preservación digital*. Section for Archival Education and Training.

[http://interpares.org/ip3/display\\_file.cfm?doc=ip3\\_canada\\_gs12\\_module\\_5\\_sp.pdf](http://interpares.org/ip3/display_file.cfm?doc=ip3_canada_gs12_module_5_sp.pdf)

International Trade Association for Broadcast & Media Technology (s. f.). Codec. En *IABM Glossary of Terms*. Recuperado el 20 de enero 2021, de <http://iabmglossary.com/glossary/codec>

Kirchhoff, A. (2008). Digital preservation: challenges and implementation. *Learned Publishing*, 4, 285-294.

Lazorchak, B. (2011). *Digital preservation, digital curation, digital stewardship: what's in (some) names?*. Library of Congress. <https://blogs.loc.gov/thesignal/2011/08/digital-preservation-digital-curation-digital-stewardship-what%E2%80%99s-in-some-names/>

Library of Congress (s. f.-a). *Frequently asked questions*. Recuperado el 20 de enero 2021, de <http://www.loc.gov/preservation/about/faqs/general.html#difference>

Library of Congress (s. f.-b). *What is Digital Preservation?*. Recuperado el 10 de agosto 2020, de <https://www.digitalpreservation.gov/about/>

Mantecón, A. R. (2012). Públicos de cine en México. *Alteridades*, 22(44), 41-58. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-70172012000200004](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-70172012000200004)

Molloy, L. (2017). *Digital objects – what are they and why should we manage them?*. Oxford Internet Institute. <https://www.oii.ox.ac.uk/blog/digital-objects-what-are-they-and-why-should-we-manage-them/>

Monter Martínez, L. F., Rios Casañas, D. I. (s. f.). *Comunicaciones en redes*. Universidad Autónoma del Estado e Hidalgo. Recuperado el 05 de abril 2021, de <http://cidecame.uaeh.edu.mx/lcc/mapa/PROYECTO/libro27/index.html>

Musiki (s. f.-a). *Frecuencia de muestreo*. Recuperado el 20 de enero 2021, de [http://musiki.org.ar/Frecuencia de muestreo](http://musiki.org.ar/Frecuencia_de_muestreo)

Musiki (s. f.-b). *Profundidad de bits*. Recuperado el 20 de enero 2021, de [http://musiki.org.ar/Profundidad de bits](http://musiki.org.ar/Profundidad_de_bits)

National Digital Stewardship Alliance (2019). *Levels of Digital Preservation V2.0 Matrix*. Levels of Preservation Working Group. <https://osf.io/qgz98/>

Negroponete, N. (1995). *El mundo digital*. Barcelona: Ediciones B. <https://users.dcc.uchile.cl/~cguierr/cursos/INV/serDigital.pdf>

Pareja, E. (s. f.). *¿Qué son las unidades 240p, 360p, 480p, 720p, 1080p para vídeos? ¿Cuál es la idea básica detrás de ellas?*. Recuperado el 20 de enero 2021, de <https://es.quora.com/Qu%C3%A9-son-las-unidades-240p-360p-480p-720p-1080p-para-v%C3%ADdeos-Cu%C3%A1l-es-la-idea-b%C3%A1sica-detr%C3%A1s-de-ellas>

Pineda, J. (2018). *Video progresivo y entrelazado*. <https://www.intercoud.com/blog/video-progresivo-y-entrelazado>

Puntova (s. f.). *Adaptador VGA macho a VGA hembra*. Recuperado el 20 de enero 2021, de <https://puntova.com.ar/?product=adaptador-vga-macho-a-vga-macho>

Real Academia Española. (s. f.-a). Conservar. *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 20 de enero 2021, de <https://dle.rae.es/conservar>

Real Academia Española. (s. f.-b). Preservar. *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 20 de enero 2021, de <https://dle.rae.es/preservar?m=form>

Reitz, J. M. (2013). *Online dictionary for library and information science*. ABC-CLIO. [https://www.abc-clio.com/ODLIS/odlis\\_about.aspx](https://www.abc-clio.com/ODLIS/odlis_about.aspx)

Rodríguez Bravo, B. (2002). *El documento: entre la tradición y la renovación*. Madrid: Trea.

Rodríguez Reséndiz, P. O. (2016). La preservación digital sonora. *Investigación Bibliotecológica: Archivonomía, Bibliotecológica e Información*, 30(68), 173-195.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ibbai.2016.02.009>

Schüller, D. (Ed.) (2005). *La salvaguarda del patrimonio sonoro: ética, principios y estrategia de preservación (IASA-TC 03)* (3ª ed.). International Association of Sound and Audiovisual Archives. [https://www.iasa-web.org/sites/default/files/downloads/publications/TC03\\_Spanish.pdf](https://www.iasa-web.org/sites/default/files/downloads/publications/TC03_Spanish.pdf)

Smith, A. (2004). Preservation. En A. Schreibman, R. Siemens, y J. Unsworth, (Eds). *A Companion to Digital Humanities*. Oxford: Blackwell.  
<http://www.digitalhumanities.org/companion/>

Steve, O. (2020). *Los mexicanos ven cada vez más televisión abierta por noticiarios, también consumen tres horas al día de YouTube y Netflix*.  
<https://www.xataka.com.mx/telecomunicaciones/mexicanos-ven-cada-vez-television-abierta-noticiarios-tambien-consumen-tres-horas-al-dia-youtube-netflix>

Traczyk, T., Ogryczak, W., Pałka, P., & Śliwiński, T. (2017). *Digital preservation: putting it to work*. Cham: Springer.

Torres Vargas, G. A. (2008). *Un modelo integral de biblioteca digital*. Ciudad de México: UNAM, Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas.  
<https://doi.org/10.22201/cuib.9786070207679e.2008>

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (2003). *Directrices para la preservación del patrimonio digital*.  
[https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000130071\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000130071_spa)

Universidad Complutense de Madrid (s. f.). *Apoyo a la edición Web*. Recuperado el 05 de abril 2021, de <https://biblioteca.ucm.es/edicionweb>

Universidad Politécnica de Valencia (s. f.). *Sistemas analógicos y digitales*. Recuperado el 20 de enero 2021, de <https://www.upv.es/laboluz/2222/tecnica/sistemas.htm>

Vitela Rodríguez, M. J. (2006). *Compresión MJPEG de video digital en un DSP* [tesis de maestría, Universidad Nacional Autónoma de México]. TESIUNAM.

Voutssás Márquez, J. (2009). *Preservación del patrimonio documental digital en México*. Ciudad de México: UNAM, Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas. [http://ru.iibi.unam.mx/jspui/handle/IIBI\\_UNAM/L49](http://ru.iibi.unam.mx/jspui/handle/IIBI_UNAM/L49)

Wikipedia (s. f.-a). *Conectores de video*. Recuperado el 20 de enero 2021, de [https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Conectores\\_de\\_video](https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Conectores_de_video)

Wikipedia (s. f.-b). *PlayStation Portable*. Recuperado el 09 de abril 2021, de [https://en.wikipedia.org/wiki/PlayStation\\_Portable](https://en.wikipedia.org/wiki/PlayStation_Portable)

Wikipedia (s. f.-c). *Relación de aspecto*. Recuperado el 20 de enero 2021, de [https://es.wikipedia.org/wiki/Relaci%C3%B3n\\_de\\_aspecto](https://es.wikipedia.org/wiki/Relaci%C3%B3n_de_aspecto)

Wikipedia (s. f.-d). *Secam*. Recuperado el 20 de enero 2021, de <https://es.wikipedia.org/wiki/Secam>

Wikipedia (s. f.-e). *Televisión*. Recuperado el 20 de enero 2021, de <https://es.wikipedia.org/wiki/Televisi%C3%B3n>

Wikipedia (s. f.-f). *Video file format*. Recuperado el 20 de enero 2021, de [https://en.wikipedia.org/wiki/Video\\_file\\_format#cite\\_note-qt-3](https://en.wikipedia.org/wiki/Video_file_format#cite_note-qt-3)

Xie, I.; Matusiak, K. (2016). *Discover digital libraries*. Oxford: Elsevier.