



# **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**

---

## **MÉTODOS, TÉCNICAS Y TECNOLOGÍAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS DOCUMENTOS SONOROS**

---

**TESIS**

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

**MAESTRA EN BIBLIOTECOLOGÍA Y**

**ESTUDIOS DE LA INFORMACIÓN**

**PRESENTA:**

**MARIELA SALAZAR HERNÁNDEZ**

**ASESORA: Dra. Perla Olivia Rodríguez Reséndiz**

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

**Investigación realizada gracias al auspicio del Programa UNAM-DGAPA-PAPIIT  
proyecto IN402016**

**Ciudad de México, junio 2017**



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.



## **CAPÍTULO 2 Métodos de conservación de los documentos sonoros**

2.1	Definición de métodos de conservación	67
2.2	Métodos de conservación para documentos sonoros	69
2.2.1	Control de medio ambiente	69
2.2.1.1	Temperatura y humedad relativa	69
2.2.1.2	Iluminación	72
2.2.1.3	Ventilación y calidad del aire	73
2.2.1.4	Limpieza	75
2.2.2	Manejo y manipulación de los soportes sonoros	76
2.2.2.1	Manejo del soporte por parte de los custodios	76
2.2.2.1.1	Cilindros	78
2.2.2.1.2	Cintas magnéticas	79
2.2.2.1.3	Discos compactos	79
2.2.2.1.4	USB	81
2.2.2.1.5	Discos duros, dat y cintas LTO	81
2.2.2.1.6	Minidisk	82
2.2.2.1.7	Medios de almacenamiento digital (flash storage)	83
2.2.2.1.8	Sistemas de almacenamiento masivo digital	83
2.2.2.2	Transporte y exhibición de los documentos sonoros	86
2.2.2.3	Manipulación del soporte por parte de los usuarios	86
2.2.3	Condiciones de conservación en el edificio	86
2.2.4	Condiciones de conservación en el depósito	87
2.2.5	Condiciones de conservación en la estantería	89
2.2.6	Condiciones de conservación en el área de cuarentena	90
2.3	Materiales de conservación	91
2.3.1	Guardas y fundas	91
2.3.2	Tintas	93
2.4	Generalidades de prevención del desastre	93

## **CAPÍTULO 3 Técnicas y tecnologías de conservación de los documentos sonoros**

3.1	Definición de técnica	98
3.2	Técnicas de conservación de los documentos sonoros	99
3.2.1	Técnica de manejo de soportes	99
3.2.1.1	Cintas magnéticas	100
3.2.1.2	Rollos de pianola	100
3.2.1.3	Cintas de hilo magnético	100
3.2.1.4	Disco compacto	101
3.2.2	Técnica de colocación en estantería	101

3.2.3 Técnica de limpieza de documentos sonoros	104
3.2.3.1 Discos analógicos	106
3.2.3.1.1 Limpieza manual	107
3.2.3.1.2 Limpieza con cepillo de fibra de carbón	109
3.2.3.2 Cintas de carrete abierto	111
3.2.3.3 Casete con hongo	114
3.2.4 Técnica de tratamiento térmico a disco analógico	115
3.2.5 Técnica de monitoreo	117
3.3 Tecnologías de conservación de los documentos sonoros analógicos	119
3.3.1 Higrómetros	119
3.3.2 <i>Datalogers</i>	121
3.3.3 Fotómetro	123
3.3.4 Detector de gases	124
3.3.5 Termómetro	124
3.3.6 Luxómetro	124
3.3.7 Lavadora de discos analógicos	125
3.3.8 Cámara climática	127
Conclusiones	130
Bibliografía	133
Anexo 1: Fotografías	140
Anexo 2: Tablas	142
Anexo 3: Gráficos	143

## INTRODUCCIÓN

La conservación<sup>1</sup> de los archivos sonoros ofrece la posibilidad de estudio y conocimiento de un ámbito de interés actual, ya que “se estima que existen más de cien millones de horas de documentos sonoros que han sido grabados en diversos soportes sonoros y que están en riesgo de perderse en los próximos años. De hecho, investigaciones recientes dan cuenta de que cada década se perderá el 30% del patrimonio sonoro en Europa y el 50% en América Latina” (Rodríguez, 2014, p. 185).

El tema de la conservación de los archivos sonoros enfrenta la siguiente problemática:

- Falta de políticas culturales para la conservación en los archivos sonoros y por ende de los documentos sonoros.
- Ausencia de legislaciones a favor del patrimonio sonoro, nos encontramos englobados en la Ley de Archivos pero de manera poco clara.
- La conservación de los documentos sonoros es todo un reto en Latinoamérica, debido a los altos niveles de temperatura y humedad que existen, pero sobre todo porque es incipiente el uso de métodos, tecnologías y técnicas para el control de temperatura y humedad en los archivos sonoros para detener su deterioro natural.
- Escaso o nulos recursos económicos para la conservación de archivos sonoros. Muchas veces se buscan recursos para la transferencia de documentos analógicos a digitales sin considerar la conservación.

---

<sup>1</sup> La conservación es el conjunto de lineamientos y procedimientos integrales que tiene como objetivo evitar o minimizar futuros deterioros o pérdidas y logra la permanencia y acceso de los contenidos de los documentos para el futuro. Se basa en prácticas adecuadas de manejo de los documentos y en las medidas que protejan los documentos. En el campo de la prevención va desde las condiciones ambientales (temperatura, humedad relativa y contaminación) en la que deben resguardarse los documentos, intensidad y calidad lumínica, tomando para ello los conocimientos provenientes de la química, la física o la biología, entre otros. La preservación es el conjunto de actividades administrativas — reconocimiento, análisis y estudios previos, decisiones— encaminadas a determinar y mantener las medidas necesarias para la perfecta conservación de los documentos, consiguiendo de esta manera unas condiciones favorables de tutela, defensa y seguridad ante cualquier deterioro que ponga en peligro la materia o la función del documento en Allo Manero, M. (1997).

- Falta de tecnología para la conservación, muchas veces esta es muy casera o rudimentaria y hace falta desarrollar tecnologías propias para resolver problemas de conservación de los documentos analógicos.
- Obsolescencia de los equipos de reproducción sonora. Es todo un reto para la conservación del documento, ya que cada vez es más difícil poder contar con equipos o refacciones para lograr una correcta conservación del contenido del documento.
- Falta de programas de capacitación sistematizada a nivel nacional en materia de archivos sonoros y por tanto en el área de conservación de documentos sonoros donde se planteen metodologías, técnicas y tecnologías que les permitan hacer una adecuada conservación de los mismos.

En América Latina<sup>2</sup> en general y en México, en particular son escasas las fuentes documentales en español sobre el tema objeto de estudio. Además, en las universidades y centros de educación superior, la conservación sonora es un ámbito poco estudiado pese a que encargados de innumerables archivos conocen o intuyen la situación de riesgo de estos archivos.

Realizar una investigación en torno a la conservación de los archivos sonoros busca coadyuvar a resolver el problema de la escasa bibliografía en español sobre el tema. También apoya ante una ausencia del tema en los planes de estudio tanto de conservación como de bibliotecología en las universidades del país donde se trate a la conservación de documentos sonoros a profundidad. Responde también, a la necesidad de crear líneas de investigación donde participen de manera conjunta grupos colegiados, multi e interdisciplinarios que permitan realizar una aportación al tema de la conservación de los documentos sonoros.

---

<sup>2</sup> A nivel internacional existe la Association for Record Sound Collection (ARSC) que organizan eventos año con año y realizan publicaciones en torno a la temática de los archivos sonoros, al igual que la International Association of Sound and Audiovisual Archives. También se encuentra el Instituto Canadiense de Conservación y el International Council on Archives que también cuentan con boletines y publicaciones en línea.

El objetivo general de la tesis es dar a conocer las metodologías, técnicas y tecnologías para la conservación de los documentos sonoros, mientras que los objetivos particulares son:

- Describir materiales de los soportes sonoros para identificar probables problemas de conservación.
- Identificar los deterioros más importantes y frecuentes de los documentos sonoros.
- Brindar un marco conceptual sobre la conservación de los documentos sonoros.

La hipótesis principal es que el conocimiento de las metodologías, técnicas y tecnologías para la conservación coadyuvarán para la preservación de los documentos sonoros del país.

Con estos objetivos y la hipótesis planteada como guía en esta investigación, también se sistematiza la experiencia adquirida en archivos sonoros, tanto en México como en otros países<sup>3</sup>, con el propósito de coadyuvar al rescate de los documentos sonoros.

Se revisaron las publicaciones de la Asociación Internacional de Archivos Sonoros y Audiovisuales, (IASA) específicamente el TC-03, el TC-04, TC-05, los documentos de Ray Edmonson y Kevin Bradley, y los documentos editados tanto por el Instituto Canadiense de Conservación, como los de la Association for Recorded Sound Collections (ARSC).

El contenido de la investigación *Métodos, técnicas y tecnologías para la conservación de los documentos sonoros* comprende tres capítulos.

---

<sup>3</sup> En la conformación de esta experiencia fue importante la asistencia al Tercer, Cuarto, Quinto y Sexto Seminario Internacional de Archivos Sonoros y Audiovisuales, donde Stefano Cavalieri, Ray Edmonson, Pio Pellizari, Nadja Wallaszkovits, Dietrich Schüller, Richard Wright y Kevin Bradley, entre otros, compartieron sus conocimientos y reflexiones en torno a los archivos sonoros.



En el primer capítulo *Marco teórico de los documentos sonoros*, se define la importancia del documento sonoro, cómo es que ha adquirido una categoría propia frente a otros tipos de archivos y cuáles son sus cualidades. Se plantea ¿qué los hace diferentes a otro tipo de documentos?, se revisa brevemente la historia y los materiales de los soportes sonoros y se abordan los problemas más representativos que presentan los documentos sonoros, dividiéndolas en tres grandes rubros: deterioros físicos, químicos y biológicos. También se incluyen generalidades sobre la conservación de los documentos sonoros.

En el segundo capítulo, *Métodos de conservación de los documentos sonoros*, se define qué son los métodos de conservación, por qué es importante su utilización y su aportación en la preservación de los documentos sonoros. Aunado a los métodos de conservación como modelos para aplicar la conservación preventiva, curativa y la restauración de este tipo de documentos.

En el tercer capítulo, *Técnicas y tecnologías de conservación de los documentos sonoros*, se define qué es la técnica en la conservación y la importancia de describirla de forma sistematizada y documentada. A lo largo del capítulo se expone como esas técnicas se convierten en herramientas de trabajo que pueden mejorarse con base en los resultados de las investigaciones que se realicen en la materia en un futuro.

Asimismo se describen las tecnologías de conservación de los documentos sonoros que están disponibles en el mercado y que son utilizadas en diferentes archivos sonoros para la conservación preventiva a través del control de temperatura y de humedad. También se presentan los equipos que conservan los documentos, como las cámaras climáticas y la lavadora de discos.

El apartado de conclusiones permite conocer los alcances y limitaciones de la investigación y también plantea los elementos que pueden ser objeto de estudio posterior en el ámbito de los archivos sonoros.

Para la investigación *Métodos, Técnicas y Tecnologías de Conservación de los Documentos Sonoros* se aplica el método descriptivo para enunciar y exponer las acciones sistematizadas que se deben utilizar en la conservación, a través de la observación.

Es el método descriptivo el que permite seguir paso a paso, las actividades y los procedimientos utilizados por el personal en las áreas de conservación, para lo cual se hizo la revisión de autores como Van Bogart y Mickey Casey quienes fueron la guía metodológica, así como Peter Adelstein y las publicaciones en la materia de la Asociación Internacional de Archivos Sonoros y Audiovisuales.

Los métodos y técnicas expuestos en este trabajo de investigación son utilizados por el personal de la Fonoteca Nacional de México, y fueron plasmados en el *Manual de Lineamientos de Conservación de Documentos Sonoros*, *Manual de Tratamiento Térmico en Cintas de Carrete Abierto* y en los flujos de trabajo de Conservación Preventiva, Curativa y Restauración<sup>4</sup>.

Los métodos y técnicas de la conservación aquí mostrados también fueron probados durante la *Jornada de Conservación de Documentos Sonoros*, realizada en Montevideo, Uruguay en julio de 2016 gracias a una estancia de investigación apoyada por la UNAM, el Posgrado de Bibliotecología y Estudios de la Información, el Centro de Investigación en Artes Musicales y Escénicas del Litoral Noreste y Radiodifusión Nacional de Uruguay.

Para los bibliotecólogos y profesionales de la información es fundamental conocer la conservación de los documentos sonoros, porque en cualquier centro de información se van a encontrar este tipo de documentos. Ejemplo de ello son las

---

<sup>4</sup> En la elaboración de estos documentos trabajé de manera directa junto con el equipo del Departamento de Conservación y Administración de Colecciones e iniciaron como una guía para los trabajo en la materia de conservación de documentos sonoros, sin embargo se han modificado en la práctica cotidiana y es parte del día a día entre los conservadores y administradores de la Fonoteca Nacional.

propias bibliotecas de la Universidad Nacional Autónoma de México, donde la Dirección General de Bibliotecas realizó un censo de Recursos Documentales en 2015 y el cual muestra que se cuenta con 15,681 libros en disquetes, cd y dvd; 2007 publicaciones periódicas en disquetes, cd y dvd; 52,370 tesis en cd y dvd; en el rubro de colecciones audiovisuales 34,225 documentos sonoros y bases de datos en disketes, cd y dvd 13,776.

Es por ello que esta investigación busca ser un apoyo para el bibliotecólogo se adentre al tema de la conservación de los documentos sonoros, que puede tener en su archivo, biblioteca o mediateca.

# Capítulo I

## Marco teórico de los documentos sonoros

FOTO 1. CINTAS DE CARRETE ABIERTO



©ITZMAR

## 1.1 Un acercamiento a los archivos sonoros

La *Recomendación sobre la Salvaguardia y la Conservación de las Imágenes en Movimiento* presentada en la Conferencia General de la UNESCO y aprobada el 27 de octubre de 1980 dice: “Todas las imágenes en movimiento de producción nacional deberían ser consideradas por los Estados Miembros como parte integrante de su patrimonio”.

Aunque esta recomendación no es específica para los archivos sonoros, es un primer marco de referencia para vislumbrar la importancia de los documentos sonoros que se encuentran resguardados en archivos, bibliotecas, fonotecas, centros de documentación, entre otros lugares de resguardo.

Rodríguez Reséndiz (2011) explica que a nivel mundial se han creado alrededor de 150 fonotecas de relevancia significativa, ubicadas sobre todo en Estados Unidos, Canadá, Australia y Europa. Lo que ha contribuido a que los archivos sonoros poco a poco hayan ganado reconocimiento gracias a la importancia de sus contenidos, por su valor social, cultural, educativo e histórico. Son archivos especializados únicos que constituyen la memoria sonora desde finales del XIX, hasta nuestros días.

En el Programa Memoria del Mundo<sup>5</sup> en la categoría internacional, se encuentran reconocidos documentos sonoros como los discos originales de Carlos Gardel, las emisiones de radio de la revolución del pueblo filipino y los archivos sonoros de la música tradicional china y de la música tradicional mexicana.

Dentro de la historia de los documentos sonoros, éstos convivían predominantemente con los documentos de papel y los libros, por lo que eran considerados como objetos no librarios, y los denominaban documentos no textuales, documentos no impresos o documentos especiales.

---

<sup>5</sup> En este programa de rescate se define a la memoria del mundo como “la memoria colectiva y documentada de los pueblos del mundo, representa buena parte del patrimonio cultural mundial. Traza la evolución del pensamiento, de los descubrimientos y de los logros de la sociedad humana. Es el legado del pasado a la comunidad mundial presente y futura. Portal Programa Memoria del Mundo, <https://mowlac.wordpress.com/que-es-el-programa-memoria-del-mundo/>, consulta: 31 de diciembre de 2015.

De aquí que en un primer momento definamos qué es un archivo sonoro. Pio Michel director de la Fonoteca Nacional de Suiza indica que un archivo sonoro es “una organización o institución, cuyo cometido podrá estar establecido por ley, [cuya función principal] consiste en preservar y dar acceso a una colección de documentos sonoros que forman parte del patrimonio sonoro mediante actividades de acopio, gestión, catalogación, conservación y difusión” (Rodríguez Reséndiz, 2006, p. 71).

El archivo sonoro deja de ser un ente pasivo y se convierte en un ente activo, pues es un centro de información que cuenta con políticas para adquirir, comprar y gestionar el ingreso de más documentos sonoros de valor social, cultural, económico y político.

Su misión es preservar los documentos sonoros a través de los diferentes procesos documentales y dar acceso a los diferentes tipos de usuarios y con ello crear la reutilización de estos documentos sonoros, ya sea para la investigación, en exposiciones, para ciclos de escucha, conferencias, entre otras aplicaciones.

En este sentido, Edmonson (1998) propone una visión sobre los archivos sonoros, la cual puede ser definida como:

- ☞ “El edificio o lugar destinado a la conservación de documentos sonoros
- ☞ El espacio o recipiente en el cual se guardan los documentos sonoros
- ☞ El espacio de almacenamiento digital destinado a preservar los documentos sonoros una vez digitalizados y su metadata
- ☞ Los documentos sonoros con valor histórico que pertenecen a una persona, comunidad o nación
- ☞ La institución, organismo u organización responsable de conservar documentos sonoros que desarrolla dentro de sus actividades todos los procesos relacionados con la custodia, la conservación y recuperación de documentos, la administración de los lugares en que éstos son depositados y las instituciones responsables de desempeño de estas funciones” (p. 5).

El mismo autor explica aspectos de organización y administración fundamentales en los archivos sonoros e incluye a los procesos técnicos relacionados con temas como custodia y recuperación de documentos, enfatizando el valor histórico que poseen los materiales que se conservan en un archivo.

Sánchez y Figueroa (2012) indican que “El archivo de fondos sonoros no es un fin en sí mismo, sino un medio de conservación y difusión de la cultura y el conocimiento; de búsqueda en una sociedad donde la memoria oral permanece frágil, fugaz y en peligro”.

De aquí la importancia de los mismos, ya que gracias a ello podemos conocer la voz de Porfirio Díaz, la de Diego Rivera o la de David Alfaro Siqueiros, así como recordar momentos históricos como lo fue la Expropiación Petrolera en México o el discurso que dio Adolfo Hitler al iniciar la Segunda Guerra Mundial<sup>6</sup>.

Lo que nos lleva a reflexionar que estos documentos sonoros, tal y como lo explica Sánchez y Figueroa (2012):

“Nos proporcionan una riqueza de expresiones propias y de sensibilidades, una compleja interacción de transmisiones, de evoluciones, de influencias diversas sometidas a emociones y reflexiones de todo tipo. Por un lado tenemos el inmenso caudal representado por todas las manifestaciones musicales de diversas partes de mundo, épocas y culturas. Por otra parte tenemos el amplio espectro de registros orales en diversas vertientes, tales como entrevistas, investigaciones antropológicas, etnográficas y de historia oral, libros sonoros, etcétera”.

Con base en lo anterior los documentos sonoros pueden contener música, voz y podríamos agregar las categorías del arte sonoro y el paisaje sonoro, que engloban el aspecto creativo-artístico del ser humano para expresar su entorno,

---

<sup>6</sup> Dichos documentos sonoros se encuentran resguardados en la Fonoteca Nacional de México y pueden consultarse en la Audioteca “Octavio Paz” de la Fonoteca Nacional.

así como la categoría de documentos sonoros producidos para la radio, que incluyen todo lo que se produjo en la industria radiofónica, tanto pública como privada y que reflejan de manera contundente el quehacer cotidiano de la sociedad mexicana contemporánea.

Los documentos sonoros se pueden clasificar por su contenido:

- a) Voz
- b) Música
- c) Paisaje sonoro
- d) Arte sonoro
- e) Radiofónicos

Por su origen:

- a) Analógicos
- b) Digitales

Por la evolución tecnológica de los soportes (Rodríguez, 2012):

- a) Analógicos de surco
- b) Analógicos magnéticos
- c) Digitales

Independientemente de la clasificación que tenga el documento sonoro, y que este se encuentra resguardado en un archivo, al trabajar con ellos, se puede percibir, tanto de manera teórica, como práctica y vivencial, que los archivos “son fuente de información que documentan la historia, la cultura, el arte, la vida cotidiana, entre otras manifestaciones; son estímulos para la adquisición de conocimiento; vehículos de educación para los más diversos grupos sociales y una expresión viva de la civilización” (Rodríguez Reséndiz, 2012, p. 25).



Los archivos sonoros, al igual que otros archivos, cumplen funciones fundamentales como lo indica Rodríguez Bravo “recoger la documentación, conservar la documentación recibida de forma adecuada, segura y ordenada; y servir... tanto a la institución productora, como a los [administradores] y a la investigación en general” (2012, p. 28).

Rodríguez Reséndiz sintetiza que un archivo sonoro tiene el propósito de preservar, dar acceso y difundir el patrimonio sonoro de un pueblo y para ello desarrolla procesos documentales en los que intervienen diversos roles que se relacionan e interactúan entre sí, a través del documento sonoro (2012, p. 22).

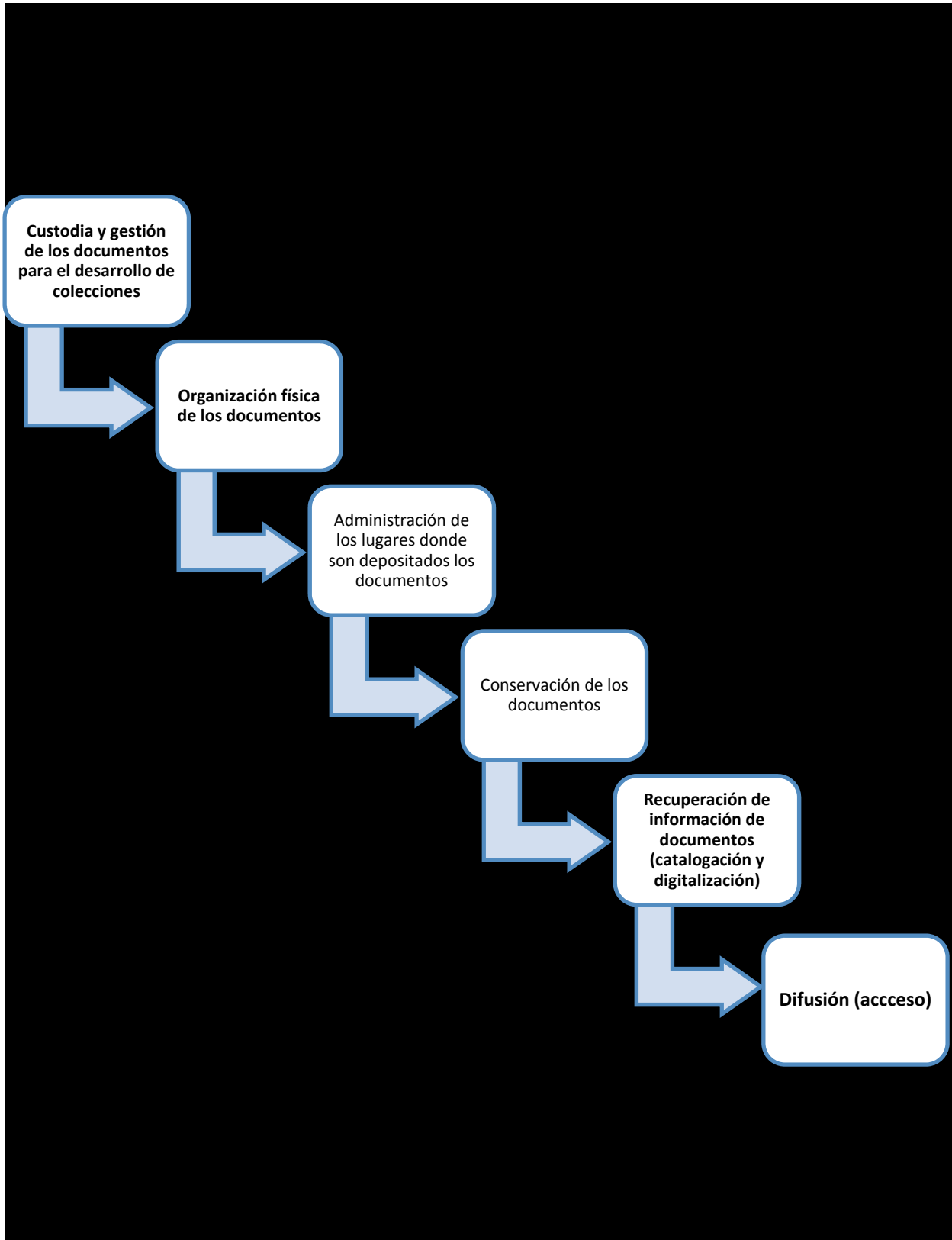
Esta reflexión, incluye un elemento social dentro del proceso de preservación, donde el fin es que conozcan generaciones actuales y futuras su patrimonio sonoro, el cual se ha conformado a lo largo del último siglo, y hoy existe todo un movimiento sobre la necesidad de que se “democratice” esta parte de la historia y que los derechos de autor, de reproducción y patrimoniales no sean un obstáculo para dar a conocer el rostro sonoro del hombre contemporáneo.

Aunado a que un archivo sonoro se puede ver como todo un proceso donde:

- a) El archivo nunca pierde de vista que es el gran custodio y gestor de estos documentos.
- b) Se trabaja en la organización del archivo mismo
- c) Se administra desde el lugar donde son depositados los documentos sonoros
- d) La conservación está presente en todos los procesos técnicos que se le realizan a los documentos;
- e) Se recupera la información de los documentos lo que le permite concebir al mismo tiempo una idea clara para realizar planes de trabajo de catalogación y de digitalización de los documentos sonoros;
- f) Se da acceso a los documentos sonoros, debido a que documentan la historia, la cultura, el arte y la vida cotidiana de un pueblo.

Las tareas que se realizan en el archivo se presentan de forma consecutiva, como si fuera un proceso único; sin embargo, es necesario mencionar que muchas veces los procesos se dan de forma simultánea, como puede ser la conservación de los documentos sonoros que se da en el ingreso del documento o en su digitalización, pero para fines de esquematización de los procesos se presenta el gráfico 1, donde se puede observar las tareas fundamentales del archivo.

**GRÁFICO 1. ELEMENTOS DEL ARCHIVO SONORO VISTO COMO PROCESO.**



Fuente autoría propia, 2017

En México los archivos sonoros se enfrentan a problemáticas disímbricas, si bien existen instituciones que cuentan con inversión en la conservación de sus acervos como son la Fonoteca Nacional, la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas y Radio UNAM, que se encuentran en la metrópoli, también hay archivos en el interior de la república como lo expresa Rodríguez (2012) con carencia de condiciones adecuadas para la conservación de documentos sonoros.

Uno de los problemas es debido al alto costo de inversión que significa contar con tecnología e instalaciones para el control de temperatura y humedad, iluminación adecuada, medidas de seguridad, estantería con características especiales.

Un segundo problema es la falta de capacitación sistematizada y de seguimiento, dentro de las universidades a nivel nacional donde se imparta la materia de conservación de materiales sonoros dentro de las carreras de conservación, bibliotecología y archivonomía y esto también es debido a la carencia de expertos en conservación de materiales sonoros<sup>7</sup>.

La investigación en México en archivos sonoros es poco explorada, sin embargo, en los últimos años existen estudios realizados por tesis de la UNAM y de la Escuela Nacional de Biblioteconomía y Archivonomía, en materia de archivos sonoros, al igual que la Universidad Autónoma de Aguascalientes.

En México es urgente apoyar y conformar los equipos de investigación en materia de conservación, abriendo nuevas líneas de investigación y de apoyo para estas temáticas, lo que coadyuvaría a tratar el tema de capacitación y de desarrollo sistemático de la conservación de documentos sonoros.

A nivel internacional, existen archivos sonoros de tradición como la Phonogrammarchiv de Austria, Berlín Phonogramm-Archiv y la Phonogrammarchiv de San Petesburgo que resguardan colecciones antiguas de grabaciones en

---

<sup>7</sup> En la licenciatura de Biblioteconomía que se imparte en la UNAM existe la materia optativa de conservación pero se refiere solamente a la conservación en soporte papel. También se encuentra el Diplomado Iberoamericano en Patrimonio Sonoro y Audiovisual que se imparte de forma colaborativa entre el Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa, Televisión Educativa y Fonoteca Nacional pero no es parte de un plan de estudios de una universidad.

cilindros de cera que realizaron etnomusicólogos, etnolingüistas, músicos y filólogos.

Rodríguez (2012) comenta que se encuentran los archivos que “destacan por el tamaño de números de documentos sonoros que preservan como la British Library de Reino Unido y la Library of Congress de los Estados Unidos... la Biblioteca Nacional de España, Radio Nacional de España, El Departamento Audiovisual de la Biblioteca Nacional de Francia, el Institut National del Audiovisual de Francia... la Fonoteca Nacional de Suiza”, entre otros (p.639).

Es en estos archivos tanto nacionales como especializados que se trabaja en la conservación de los archivos sonoros, y muchos de ellos pertenecen a la Asociación Internacional de Archivos Sonoros y Audiovisuales (IASA, por sus siglas en inglés) quienes elaboran también publicaciones en torno a la temática o a la Association for Record Sound Collections (ARSC).

Hoy, los archivos sonoros pueden encontrarse en fonotecas nacionales, archivos especializados, centros de información regionales, bibliotecas, mediatecas, entre otros lugares.

## 1.2 Definición de los documentos sonoro

Ray Edmonson (1998) indica que “un documento es un objeto que consigna algo con un propósito intelectual deliberado y comprende un ítem físico –como un cilindro de cera, un disco o un casete–, y un contenido informativo (la grabación misma). Es decir, que tiene un carácter dual: soporte y el contenido informativo y ambos son componentes que están estrechamente relacionados y son igualmente importantes como elementos del patrimonio” (p. 5).

El documento sonoro surge, de acuerdo con Pietsch (1966) “por el deseo de registrar los hechos, de detenerlos en el tiempo y de conservarlos para su utilización futura... y entonces surgieron como manifestaciones del espíritu humano” (pp. 6-7).

Con la definición anterior podemos identificar dos elementos fundamentales y que nacieron de manera indivisible, el documento y la conservación, ya que se preserva para conservar.

Amat explica que un documento es “un soporte que lleva información útil para el conocimiento, que sirve para el estudio, para la investigación o se convierte en una prueba” (1995, p. 33).

Es decir, un documento contiene información que puede ser utilizada para la enseñanza de una temática y se transforma en conocimiento, cuando el usuario decodifica este mensaje, se apropia del mismo y lo reconstruye.

López Yépez (1977) define al documento con dos estados, el pasivo, cuando está en el soporte, sin ser consultado el contenido; el activo, cuando el usuario accede a esta información que es cuando cobra importancia para el investigador, ya que es fuente de información primaria.

La segunda parte de este concepto es definir lo sonoro y para ello tendremos que explicar al sonido, Voutssas (2013) indica que son ondas mecánicas longitudinales producidas por variaciones de presión del medio en que se transmiten; estas

variaciones de presión captadas por el oído producen en el cerebro la percepción del sonido.

Cebrián Herreros (1995) explica al sonido en tres ámbitos:

a) Sonido como documento/testimonio de la realidad: representa de manera exacta los acontecimientos recogidos por el sonido. b) Sonido como expresividad: el sonido ambiente es el más expresivo de la diferente tipología sonora ya que es la mejor manera de representar emociones y sentimientos que no siempre dejar entrever la palabra. c) Sonido como ruido. No sólo se refiere a los efectos sonoros sino a los elementos auditivos que hacen difícil la interpretación correcta del sonido. Igualmente realiza una tipología sobre la información sonora, los cuales pueden distinguirse en función de la procedencia, naturaleza y tratamiento de los sonidos (p. 282).

Aunque el término de documento sonoro no existe en la *Norma Mexicana NMX-R-053-SCFI-2013. Documentos Videográficos y Fonográficos. Lineamientos para su Conservación* se utiliza “documento fonográfico” como sinónimo y se define como el registro de cualquier sonido (música, voz humana, entre otros) mediante un procedimiento electroacústico en soporte físico. Moreira (2000) dice: “que es un producto cultural que transmite conocimientos, ideas, emociones y da testimonio de hechos. Es parte de la memoria colectiva y del patrimonio cultural de una nación o de la humanidad” (pp. 13-24).

Dichas definiciones engloban tanto la realización del documento fonográfico, como su contenido, pero sobre todo rescata la importancia de los documentos fonográficos como producto cultural.

Esta definición es similar a la que expresa Moreno (1999), quien explica que un documento sonoro es cualquier grabación, propia o ajena, realizada de forma electromecánica, magnética o digital y presentada en distintos soportes, como los discos de vinilo, las cintas magnetofónicas, los discos compactos y programas informáticos de reproducción del sonido, una USB o un disco duro.

Este autor introduce en su definición que los documentos sonoros se pueden realizar de diversas formas y en diferentes soportes o programas, lo que permite incluir los nuevos documentos sonoros, como son los digitales y los ópticos.

Rodríguez Reséndiz (2011) explica al documento sonoro por su esencia física “el sonido como objeto de estudio de la acústica puede ser definido como las vibraciones producidas por objetos en movimiento que son transmitidas, a través de ondas que se propagan, por distintos medios, principalmente el aire y que pueden ser percibidas por el oído. Cuando esas vibraciones son convertidas en señales mecánicas, eléctricas, digitales o de audio se pueden grabar y con ello fijar el sonido en un determinado soporte, para dar lugar a la creación de un documento sonoro” (p. 6).

Sanabria Medina (2011) comenta que “los documentos sonoros sirven de fuente de consulta y nos permiten conocer la historia, la sociedad y la cultura de cierta época. Enfatiza que toda información sonora que se registra en un soporte” (pp. 6, 23).

Lo que nos permite reflexionar en que los documentos sonoros digitales se encuentran en un disco duro, en una USB o en una computadora, con el tiempo deben migrarse a nuevos formatos y, si es el caso, a nuevas plataformas digitales que permitan acceder a ellos pese a las transformaciones de software y hardware.

Sanabria Medina (2011) explica que “la importancia del documento sonoro es porque habitamos en un mundo sonoro inabarcable, nuestra vida está llena de sonidos y al grabarlos son testimonios de que existen. Aunado a que pueden dar fe de los hechos, personas, objetos y sin duda constituyen un importante legado que es necesario valorar y preservar” (p. 27).

Estas características hacen que algunos documentos sonoros sean considerados por la UNESCO como patrimonio de la humanidad, por ello, dentro de los registros reconocidos del Programa Memoria del mundo, se encuentran las grabaciones de



música de Carlos Gardel, Voz Viva, Thomas Stanford, Raúl Hellmer y Henrietta Yurchenco, entre otras<sup>8</sup>.

### **1.3 Características de los documentos sonoros**

En este apartado se exponen las siete características de los documentos sonoros que permiten identificarlos con mayor precisión, reconocer su naturaleza, analizar nuestro objeto de estudio, y conocer sus particularidades frente a otros tipos de documentos.

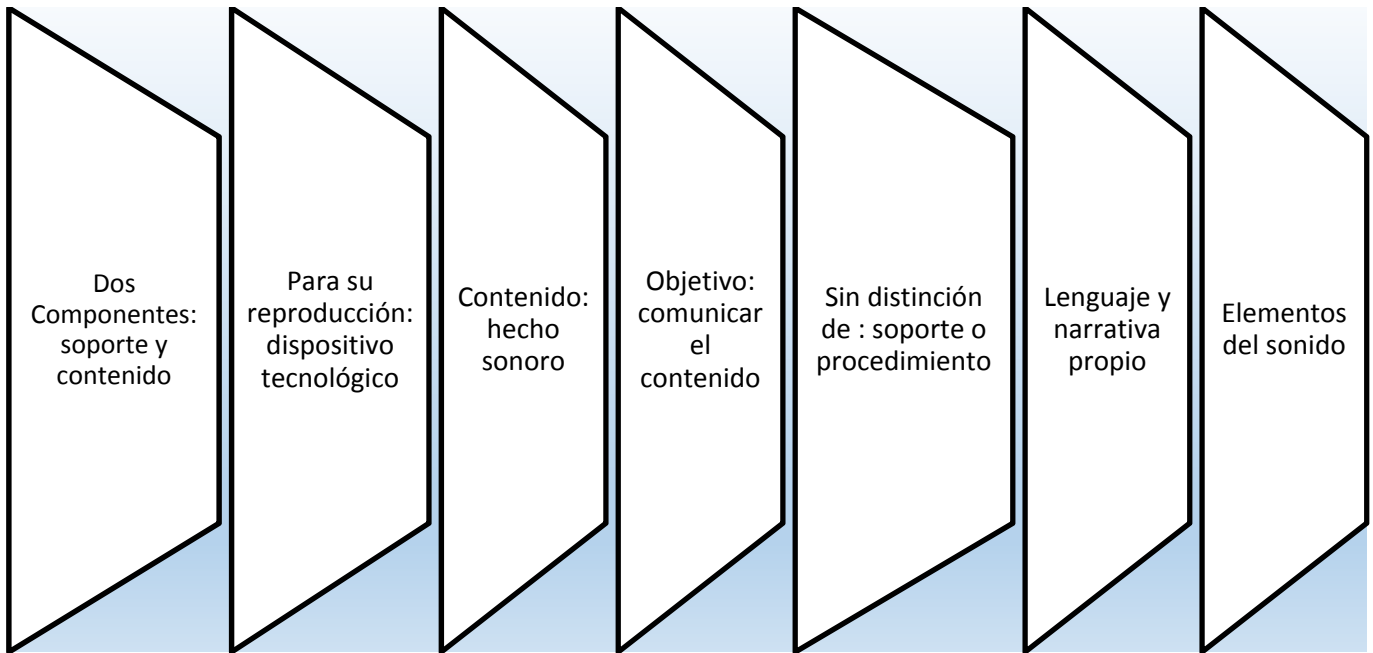
- 1) Tiene dos componentes: soporte y contenido.
- 2) Requieren de un dispositivo tecnológico para su reproducción
- 3) El contenido es un hecho sonoro
- 4) El objetivo es comunicar el contenido
- 5) No importa su soporte o procedimiento de grabación
- 6) Tiene un lenguaje y una narrativa propia
- 7) Tiene las características inherentes del sonido

Estos rasgos se muestran en el gráfico 2. Características de los documentos sonoros.

#### **GRÁFICO 2. CARACTERÍSTICAS DE LOS DOCUMENTOS SONOROS**

---

<sup>8</sup> El Registro de la Memoria del Mundo es una lista del patrimonio documental que ha sido aprobado por el Comité Consultivo Internacional y ratificado por el Director General de la UNESCO como elemento que cumple los criterios de selección del patrimonio documental considerado de importancia mundial. Para mayor información visitar la página del Programa Memoria del Mundo en: <http://www.unesco.org/new/es/communication-and-information/memory-of-the-world/register/>



FUENTE: RAY EDMONSON 2004 Y PROPIA

#### 1) Tiene dos componentes: soporte y contenido

Ray Edmonson (1998) comenta sobre los documentos sonoros que “son obras que comprenden sonidos reproducibles integrados en un soporte y grabados en distintos formatos” (p. 28). Este binomio indivisible es la primera característica del documento sonoro.

Tienen dos componentes: a) el soporte; b) el contenido informativo. Edmonson (1998) explica que “el soporte es la unidad física independiente... en que se transporta la información visual o sonora. Mientras que el contenido informativo se refiere a la obra en sí que está grabada en el soporte” (p. 5).

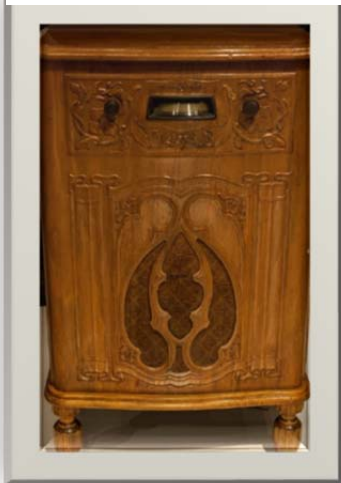
El soporte es un disco analógico, una cinta de carrete abierto o un disco compacto y la obra es el concierto número 5 de Ludwig van Beethoven ejecutado por la Orquesta Sinfónica Nacional y dirigido por Luis Herrera de la Fuente.

En el caso de los archivos sonoros digitales también existe este binomio sólo que los soportes en este caso son los discos duros, la cinta Linear Tape Open (LTO) o

un sistema de almacenamiento masivo digital y el contenido informativo es el concierto de música o la entrevista hecha a un personaje.

Rodríguez Reséndiz (2011) opina al respecto “el contenido y el soporte son dos componentes estrechamente relacionados e igualmente importantes como elementos del patrimonio sonoro... y la vida de algunos soportes puede ser muy breve, por lo cual, siempre que sea posible, es importante tener acceso a ambos” (p. 28).

**FOTO 2. APARATO REPRODUCTOR DE DISCOS DE PASTA.**



© ITZMAR.

2) Requieren de un dispositivo tecnológico para su reproducción. La segunda característica de los documentos sonoros, la expresa Ray Edmonson, al considerar que los documentos sonoros para su grabación y transmisión y reproducción, siempre requieren de un dispositivo tecnológico.

Por ejemplo, los cilindros de amberol azul<sup>9</sup>, necesitan su amberola, los discos de pasta su consola y las cintas de carrete abierto, su máquina reproductora de cintas de carrete abierto. Mientras que los documentos digitales requieren de resguardar el software y el hardware necesarios para poder “leer” dichos documentos o para hacer procesos de emulación<sup>10</sup>, que permitan rescatar la información de estos archivos.

3) El contenido es un hecho sonoro. La tercera característica de los documentos sonoros es que “el contenido es una reproducción de una entidad auditiva, producida y percibida durante un tiempo determinado” (Edmondson, 1998, p. 5).

<sup>9</sup> Los cilindros de amberol azul fueron los primeros cilindros de celuloide con una duración de cuatro a cinco minutos. Se fabricaban con un tipo de plástico llamado amberol alrededor de un núcleo de escayola (yeso).

<sup>10</sup> La emulación consiste en tener un [software](#) que permite ejecutar [programas](#) en una plataforma (sea una arquitectura de [hardware](#) o un [sistema operativo](#)) diferente de aquella para la cual fueron escritos originalmente. A diferencia de un [simulador](#), que solo trata de reproducir el comportamiento del programa, un emulador trata de modelar de forma precisa el dispositivo de manera que este funcione como si estuviese siendo usado en el aparato original.

Son reflejo de una época y un espacio determinado, de aquí su importancia, ya que nos permite guardar los sonidos, como si fueran postales sonoras, de lo que sucedió en un tiempo y lugar determinado. Por ejemplo, la *Noche en la reserva de la biosfera Calakmul, Campeche* se realizó en el año 2011 y dicha grabación que se encuentra en el Mapa Sonoro de la página de la Fonoteca Nacional<sup>11</sup>.

La Biblioteca de España ahonda en esta característica del documento sonoro: “las grabaciones sonoras siempre han sido productos muy populares y objeto de un próspero comercio, por lo que tienen gran valor testimonial para conocer la realidad sociocultural de cada época, su folclore, tendencias y gustos musicales, la voz de sus literatos, políticos, científicos, humoristas, etc. Las empresas fonográficas y sus distintos sellos reproducen lo que la sociedad demanda y, por tanto, las colecciones históricas de grabaciones [constituyen una] herramienta de investigación imprescindible para sociólogos y musicólogos”<sup>12</sup>.

4) El objetivo es la comunicación del contenido. Afirma Edmonson, “no es la utilización de la tecnología meramente para comunicar información textual o gráfica” (Edmonson, 1998, p. 5).

Los documentos sonoros se producen y graban, con el propósito de llegar a un receptor, con lo que se tiene un objetivo del proceso de comunicación, hay un emisor, un mensaje y por último, un receptor o receptores anónimos.

Edmonson (1998) agrega, que el fin último no es la tecnología, sino la información que va depositada en estos soportes, porque precisamente es en ellos donde se documenta un hecho histórico, un suceso de lo cotidiano, como puede ser un paisaje sonoro o retratar a través del sonido la vida cultural de una comunidad o de una sociedad.

Los etnomusicólogos contaron con la tecnología de finales del siglo XIX e inicios del XX para grabar soportes como cilindros, discos analógicos y cintas de carrete

---

<sup>11</sup> Fonoteca Nacional de México, <http://mapasonoro.cultura.gob.mx/>, consulta: 8 de noviembre de 2016.

<sup>12</sup> Biblioteca Nacional de España, *Grabaciones Sonoras*, En página:

<http://www.bne.es/opencms/es/Colecciones/GrabacionesSonoras/grabacionessonoras.html>

abierto, y vieron en estos soportes una herramienta fundamental para recoger testimonios de música y costumbres de estos pueblos que, hoy en día, tienen una voz en este concierto de la globalización, gracias a que su objetivo era comunicar ese contenido a los demás.

5) No importa su soporte o procedimiento de grabación. Los documentos sonoros pueden ser analógicos o digitales, y que su procedimiento de grabación no impide que sean considerados ambos como documentos sonoros, Edmondson (1998).

En este sentido, es importante acotar los dos grupos de documentos. Ray Edmondson y Rodríguez Reséndiz explican que en el primer grupo están los analógicos, donde encontramos a los fonogramas, cilindros, rollos de pianola, discos de surco grueso, discos de microsurco, cinta magnética, *casete*, cartucho y alambre. En el segundo grupo están los *dat* (Digital Audio Tape), discos compactos, y los archivos digitales propiamente dichos.

Con los ejemplos anteriores nos damos cuenta que en ambos grupos existen diferentes tipos de soportes, por tanto como lo explica Ray Edmondson “los documentos sonoros no responden a una distinción de soporte físico ni a procedimiento de grabación” (1998. p. 10).

6) Tiene un lenguaje y una narrativa propia. Están hechos para escucharse e incluyen un lenguaje y una narrativa con elementos como voz, música, efectos sonoros, ruidos, silencios. Así cuando escuchamos un documento sonoro, la voz, la cadencia de la música, los efectos, nos permite evocar y hacernos una imagen sobre lo que estamos escuchando.

En el caso de los documentos de música, también tienen su lenguaje que nos llevan a un estado o a una evocación, que nos permite codificar y decodificar esta información.

El séptimo rasgo distintivo son sus características técnicas, inherentes al sonido, como son la altura, la intensidad, el timbre y la duración que explica Voutssas “la altura- agudo, medio, grave- está dada por la frecuencia de onda; la intensidad – fuerte o suave- está dada por la amplitud de onda; el timbre –áspero, metálico, cuerda, percusión\_ está dado por los armónicos de la onda, esto es su forma y finalmente la duración –largo o corto- está dada por el tiempo de vibración de la onda” (2013, pag.25).

#### **1.4 Historia y materiales de los documentos sonoros**

Los documentos sonoros aparecen a finales del siglo XIX, como uno de los descubrimientos novedosos de ese siglo, el cual logra captar e inmortalizar al sonido, al materializarlo en un objeto (soporte sonoro) y dejar de lado su naturaleza etérea, se devela así, la magia de la reproducción (a través de un aparato) del sonido.

El sonido que se lograba captar en ese soporte, se podía reproducir más de una vez y aunque el soporte sufría cierto desgaste después de algunas reproducciones, el hecho maravilló a investigadores y público en general. Sin embargo y como lo apunta Crespo y Ferrero (2009), estos soportes no fueron creados con fines de conservación, sino más bien, respondían a criterios de masivo y vertiginoso consumo, tecnologías y dispositivos que iban cayendo en desuso y eran rápidamente remplazados por otra tecnología.

Podemos identificar dos grandes grupos de documentos sonoros: los analógicos y los digitales.

##### **1.4.1 Documentos analógicos**

En este grupo de documentos se encuentra:

- a) Fonoautograma
- b) Cilindro
- c) Rollo de pianola

- d) Disco de surco grueso
- e) Discos diamante Edison
- f) Discos instantáneos
- g) Discos de microsurco
- h) Cintas magnéticas
  - 1. Cintas de papel
  - 2. Poliéster
  - 3. PVC
- i) Alambre o hilo magnético
- j) Cartucho
- k) Casete

#### **1.4.1.1 Fonoautograma**

Salazar Hernández (2015, p.189) comenta que si bien se reconoce al cilindro como el primer documento sonoro, éste tuvo su antecedente en el fonógrafo, que, en palabras de su inventor, Édouard Léon Scott de Martinville, creó un “aparato que reprodujese por una pista gráfica los detalles más delicados del movimiento de las ondas<sup>13</sup>” y fue precisamente en los fonoautogramas donde se imprimió el sonido, en 1857.

Sobre la invención del fonoautograma nos narran que “fue el 26 de enero de 1857, [cuando] Édouard-León Scott de Martinville, en París, depositó un documento escrito a mano de siete páginas en la Academia de las Ciencias del Instituto de Francia. Tomó la forma de un “sobre sellado” o de “carta sellada” usado tradicionalmente para asegurar a los miembros la toma preliminar de algún

---

<sup>13</sup> *Fonoautogramas, los primeros archivos sonoros de la historia*, <http://tejiendoelmundo.wordpress.com/2009/12/04/fonoautogramas-los-primeros-archivos-sonoros-de-la-historia/>, consulta: 3 de noviembre de 2012.

descubrimiento significativo, aún no listo para la publicación. La carta sellada de Martinville se titulaba “Principios de la Fonoautografía<sup>14</sup>”.

El problema de los fonoautogramas fue que no existía la manera de reproducirlos, porque, como lo mencionó Edouard León en *The Phonautographic Manuscripts* en 1857, había impedimentos técnicos y tecnológicos “debido al estado de las artes físicas y mecánicas, pero planteaba la posibilidad de capturar: la voz de un escritor en medio de la noche sin utilizar el lápiz, de una cantante con sus fugitivas melodías que la memoria no recuerda o de una discusión momentos antes de iniciar la conversación” (First sound org, 2009, p. 5).

El material en el que se fabricaban estos soportes era en cristal ahumado, tal y como se expresa en *The Phonautographic Manuscripts*. Este tipo de documentos actualmente se encuentran resguardados en el Instituto Nacional de la Propiedad Industrial de Francia.

#### **1.4.1.2 Cilindros**

Edmonson (2008) considera que los cilindros de cera duplicada o moldeados aparecen a partir de 1876, mientras que Peoples and Maguire (2015) comentan que en “1889 surgen los cilindros de cera de color marrón destinados principalmente para el dictado de oficina y posteriormente adquieren su uso para el entretenimiento y la grabación y que Edison comienza la venta de cilindros comercialmente en 1896” (p.18).

Los primeros cilindros tenían una capacidad para grabar de 2 a 3 minutos y se fueron perfeccionando los materiales y los usos para hacer más accesible esta tecnología, hasta lograr fabricar los de larga duración que eran de 5 minutos.

Bill Klinger apunta que más allá de esta competencia de empresas, decenas de miles de cilindros sobreviven hoy en día, llevando "grabaciones de campo" de considerable valor antropológico, con una importancia etnográfica, lingüística, o

---

<sup>14</sup> Fonoautogramas, los primeros archivos de la historia, <http://tejiendoelmundo.wordpress.com/2009/12/04/fonoautogramas-los-primeros-archivos-sonoros-de-la-historia/> consulta: 12 octubre de 2012.



musicológica. En estas grabaciones únicas se preservan nuestros primeros relatos de historia oral y entrevistas. Ya que en 1890, trece años después de su invención, los investigadores y académicos estaban utilizando fonógrafos y en sus expediciones, capturaban objetivamente música y voz para su posterior transcripción, análisis, y conservación. De hecho, los científicos y los exploradores continuaron haciendo un amplio uso de cilindros de cera hasta finales de 1930<sup>15</sup>.

En la Fonoteca Nacional se encuentran resguardados 13 cilindros de amberol azul, con clases de alemán, pertenecientes a la colección Amador Adam, así como 41 cilindros de cera pertenecientes al Fondo de la Fundación José de la Herrán con grabaciones de música popular y con títulos como *Banda Himno Nacional Mexicano*, *Saludo al norte*, *Paso doble*, *La borrachera* y *Un recuerdo a Edison*<sup>16</sup>.

La UNESCO (2005) afirma que gracias a los documentos sonoros, “por primera vez fue posible documentar fenómenos culturales orales, ponerlos a disposición de los investigadores y difundirlos a un público más amplio, incluso mundial” (p. 3).

González Carrascosa (2009) explica que “el fonógrafo básicamente constaba de un receptor, un registrador... y un reproductor, que era una bocina invertida a modo de embudo, cuya parte final lo cierra un diafragma metálico que vibraba al hablar frente a la embocadura. Todos los movimientos de la membrana se transmitían a una aguja fijada en su centro. Este movimiento se consiguió manualmente con una manivela y posteriormente con un motor mecánico semejante a un mecanismo de relojería” (p. 126).

En la página web de la Biblioteca del Congreso de Estados Unidos se comenta que en la Universidad de California, en Santa Bárbara, cuentan con 5 mil cilindros de cera que incluyen ceremonias de nativos de América, música de ópera, música

---

<sup>15</sup> Bill Klinger, *Cylinder Records: Significance, production, and survival*, <http://www.loc.gov/rr/record/nrpb/pdf/klinger.pdf>

<sup>16</sup> Datos extraídos del inventario en NOA de la Fonoteca Nacional y del preinventario de cilindros de cera, también de la Fonoteca Nacional.

popular y voces de personajes políticos<sup>17</sup>. Otra fonoteca que también cuenta con este tipo de soportes es la de Vienna Phonogrammarchiv y la Fonoteca de Suiza.

Es necesario considerar que los fonógrafos antiguos, “sólo se pueden utilizar con el tipo de cilindro para el que fueron fabricados originalmente y se recomienda que cilindros raros o importantes, no deben reproducirse en equipos antiguos”. (Behel 2015, p.15).

Los cilindros tienen surcos de corte vertical, visibles al microscopio. A simple vista se puede observar que en el centro del mismo se encuentran los surcos, esto procura que si algún cilindro se rompe de los lados o le falta alguna pieza, se puede rescatar la información.

Las grabaciones en cilindros fueron hechas en diversas velocidades, “entre 120 y 160 revoluciones por minuto (rpm), dependiendo de la empresa donde la realizaron o la máquina que se utilizó para grabar un cilindro en casa”, (Behel 2015, p.15).

#### **1.4.1.3 Discos de surco grueso**

En una clara competencia por obtener la supremacía en la industria del sonido se desarrolló también el disco, que fue ampliamente apoyado por la industria, ya que en sus inicios no podía usarse para la grabación doméstica debido a su costo. (Muñoz Gamboa, 2011).

Sin embargo, los inventores y la industria hicieron posible que llegara al mercado el gramófono, gracias a Berliner, quien en lugar de usar cilindros, capturó el sonido en un plato que giraba y lo reproducía a través de una bocina, es así como aparecen en la escena del mundo sonoro, los discos analógicos.

Los discos de surco ancho para gramófonos, también llamados de pasta, pizarra o de 78 revoluciones por minuto (rpm) fueron el principal soporte de reproducción

---

<sup>17</sup> *The Library of Congress Preservation*, <http://www.loc.gov/preservation/resources/care/cyn.html>, consulta: 11 de septiembre de 2016.

sonora que se fabricó industrialmente entre 1898 y mediados del decenio de 1950. (UNESCO, 2005).

Dentro de los discos de 78 rpm están los de vulcanita o ebonita<sup>18</sup>, (caucho duro), primer material utilizado comercialmente por Berliner que proporcionó las bases necesarias para la utilización lucrativa del disco plano. (Guilles Laurent 1998).

También figuran en esta categoría los de goma laca, también llamados de pizarra. Gilles Laurent (1998) explica que “los primeros discos de gomalaca datan de comienzos de 1900, los fabricantes utilizaban toda clase de mezclas de lacas y rellenos... Los rellenos utilizados abarcan desde materiales de celulosa natural hasta compuestos minerales diversos”. De hecho comenta que algunos estaban hechos con restos de botellas, restos de madera y otros materiales de desecho que se molían juntos.

Gilles Lauren divide los discos de goma laca de acuerdo a su composición en dos grandes grupos, el primero compuesto por: relleno blanco, relleno rojo (pizarra roja pulverizada, de ahí el nombre de discos de pizarra), vinsol, goma congo y negro de humo (colorante), estereato de zinc. El segundo grupo, compuesto de goma congo, vinsol, negro de humo, estereato de zinc, blanco de España, silicato de aluminio y pelusa de lana.

#### **1.4.1.4 Discos instantáneos**

Los primeros discos que se utilizaron en grabaciones de campo a finales de los años veinte fueron los que tenían aluminio. Ya en 1929, las emisoras de radio, las agencias de publicidad y los artistas o ejecutantes contrataron estudios de grabación privados para grabar en discos de aluminio. (Mickey Cassey, 2007).

Estos discos también se denominan instantáneos y se utilizaron para las grabaciones de campo de origen etnográfico, Mickey Cassey comenta que en

---

<sup>18</sup> La vulcanita o también llamada ebonita fue uno de los primeros polímeros en descubrirse. Se obtiene al vulcanizar caucho puro con azufre, su nombre proviene del ébano. Es un polímero duro, negro y compacto susceptible de ser trabajado de diferentes formas. Se caracteriza por su buen aislamiento; gracias a esto pueden realizarse los estudios experimentales de la electricidad estática o de la electricidad electroestática.

1931, Victor ofreció a la venta un fonógrafo casero con el cual era posible grabar en discos de plástico negro pre-ranurados. De hecho existen discos instantáneos de este tipo, grabados por Henrietta Yurchenco<sup>19</sup> en el año 1944 y 1946 con música de coras en Nayarit<sup>20</sup>; huicholes en Jalisco; tseltales y tsotsiles en Chiapas<sup>21</sup>; seris y yaquis en Sonora y tarahumaras en Chihuahua. Así como de Guatemala de los pueblos quiché, kekchi, ixil y tz'utujil.

El Subcomite de Tecnología de la UNESCO identifica que los discos instantáneos eran “en la mayoría de los casos, discos de metal recubiertos con un polímero flexible como, por ejemplo, acetato de celulosa- eran el soporte utilizado para grabar sonido por las radioemisoras y otros usuarios” (2005, pp. 11-12). Aunque también existieron los hechos de cartón en los que se promocionaba el *hit parade* de la semana y eran mandados vía correo postal para promocionar las piezas musicales.

Estos discos instantáneos también fueron “hechos de plástico flexible”, dentro de los cuales destacan los de la marca *decelith* cuyos contenidos pueden ser grabaciones caseras de canciones o de poemas. Este es el caso de un soporte que se encuentra en la Fonoteca Nacional con la voz de Octavio Paz<sup>22</sup> y es parte de una tertulia realizada con el que fuera su vecino Francisco Tario<sup>23</sup>.

Schüller y Häfner (2014) explican que la mayoría de estos discos son grabaciones únicas y se pueden identificar por sus etiquetas escritas a mano o a máquina y no

---

<sup>19</sup> Los discos de la colección de Henrietta Yurckenco están resguardados por el Centro Nacional de Investigación, Documentación e Información Musical "Carlos Chávez" y por el Programa Universitario de Estudios de la Diversidad Cultural y la Interculturalidad y fueron reconocidos como Memoria del Mundo, categoría México en 2015.

<sup>20</sup> La biografía de Henrietta Yurchenko da cuenta de que ella fue la primera en grabar música en la región huichol-cora. (Yurchenko, 2003, p.83)

<sup>21</sup> Existen diferentes formas de escribir los nombres tseltal y tsotsil, sin embargo en este estudio se escriben conforme al Catálogo de las Lenguas Indígenas Nacionales, (INALI, 2008).

<sup>22</sup> El número de inventario de este documento es el FN08030112035: Octavio Paz / Recita poema; pertenece a la colección de Francisco Tario y existen más discos marca *decelith* que van del FN08030112036 al FN08030112051.

<sup>23</sup> Se considera que es una grabación inédita porque es una pieza única, es el único disco con el que se cuenta en el país, ya que se grababa de uno en uno y no se ha hecho la producción en serie de este disco.

por su apariencia, son de aluminio, zinc, pvc o gelatina, al igual que los discos laminados, que están compuestos de un sustrato y una superficie revestida de diferentes materiales donde se imprime la grabación.

#### **1.4.1.5 Discos diamante Edison**

Los discos denominados diamante Edison son discos de 78 rpm que se distinguen de otros por su grosor. Son los discos de pasta más gruesos que existen en los documentos sonoros y se elaboraron con fenol. Este plástico sintético, “está conformado por un centro grueso con varias capas de barniz que cubrían ambos lados. El núcleo, también conocido como polvo en blanco...utilizaba los siguientes ingredientes: harina de madera, alcohol etílico, fenol, negro de humo, barniz Edison, shino<sup>24</sup>, para lograr un acabado brillante” (Guilles Laurent, 1998, pp. 11-12).

#### **1.4.1.6 Discos de microsurco**

Dentro del grupo de los discos de microsurco están los discos de acetato y los discos de policloruro de vinilo, los que se reproducían y grababan a 33 ó 45 revoluciones por minuto, ya que para esa época ya había una estandarización en la industria.

Schüller y Häfner (2014) explican que el tipo de disco instantáneo más difundido es: “el disco de laca o acetato [que tiene un] revestimiento de laca, [que] es de nitrato de celulosa, principalmente, plastificada con aceite de castor o alcanfor, [capa] donde contiene la información. El sustrato que da soporte...es de metal generalmente (por ejemplo aluminio o zinc); algunos son de vidrio, cartón o papel”.

---

<sup>24</sup> El shino es un esmalte blanco. Su color va del blanco lechoso al naranja. El esmalte se compone básicamente de feldespato y barro, y a partir de ahí todas las variantes son posibles, los tipos de feldespato y las infinitas variedades de barros locales.

En la práctica, los discos de laca pueden ser fácilmente identificados si se observa el agujero central del disco o su borde, donde se vemos el aluminio o el vidrio que conforma su base, tal y como se enuncia en el documento de la IASA-TC 04, apartado 5.2.2.5.

El deterioro que presentan estos discos de acetato es que su elemento principal, “el nitrato de celulosa, se descompone con el tiempo, ya que reaccionan ante el vapor de agua y oxígeno. Es decir, que a niveles altos en la temperatura y humedad, se aceleraran estas reacciones. Lo que provoca que el disco pierda plastificantes, se vuelva quebradizo progresivamente y el recubrimiento de laca se vaya encogiendo” (Schüller y Häfner, 2014, p. 11).

FOTO 3. REPRODUCTOR DE DISCOS DE 45 RPM



© ITZMAR

En el segundo grupo se encuentran los discos de vinilo, tanto de 33 revoluciones por minuto<sup>25</sup> (30 centímetros de diámetro), como de 45 revoluciones por minuto (15 centímetros de diámetro).

---

<sup>25</sup> Existen dentro de esta categoría discos de 33 revoluciones por minuto, pero del tamaño de un disco de 78 rpm, este formato fue lo que se llamó *lounge*, que quiere decir larga duración en francés.

Peoples and Maguire comentan que “los compuestos de cloruro de polivinilo comienzan a suplantar los compuestos de goma laca en la fabricación de discos comerciales, los cuales se introdujeron por primera vez a principios de 1930”. (2015, p. 19)

Existen otros tipos de discos hechos de gel y son de gran formato (40 centímetros de diámetro<sup>26</sup>), se distinguen además de su tamaño, por ser traslúcidos y por ser maleables. Se grabaron a 33 rpm y tenían varios surcos.

La radiodifusora mexicana, *Radio 620* posee una de las mayores colecciones de discos de gran formato de gel, a través de los cuales transmitía música en inglés que llegaba por paquetería. Era en esa estación donde se escuchaba por primera vez la pieza en todo México<sup>27</sup>.

**FOTO 4: DISCO DE CARTÓN**



**© TERESA ORTIZ ARELLANO.**

---

<sup>26</sup> Dentro de los discos de gran formato, también se encuentran los de alma de aluminio que además se leían de adentro hacia afuera.

<sup>27</sup> Testimonio del locutor Armando Rascón Salmón, pionero de la estación Radio 620 y dado a conocer por el ingeniero Luis García Manzano, ingeniero actual de la estación Radio 620.

#### **1.4.1.7 Cintas magnéticas**

La grabación de cinta magnética en su forma actual se desarrolló en la década de 1930 por *AEG Telefunken* e introducida para su uso profesional en 1936. Llegó a ser ampliamente usada dentro de la radio alemana. Debido a la segunda guerra mundial, su uso fue restringido a Alemania. (Schüller y Häfner, 2014).

Al terminar la segunda guerra mundial es ampliamente utilizada por la industria radiofónica, porque si bien al inicio grababan sus comerciales y algunos programas en discos instantáneos de alma de aluminio o vidrio, posteriormente vieron las bondades de la cinta magnética, ya que con ella podían producir y posproducir sus programas y posteriormente mandarlos al aire.

No sólo existían problemas en la maquinaria, también en la forma de grabar, ya que los técnicos buscaban utilizar al máximo la capacidad de grabación de estas cintas de carrete abierto, por lo que grababan en una cinta de media hora, hasta una hora y media, bajando la velocidad de la cinta hasta menos de 1.7 pulgadas por segundo para lograr que un concierto quedará en una sola cinta, en detrimento de la calidad de la grabación.

La cinta magnética “está compuesta de dos capas: una base y una delgada capa de emulsión que está unida a dicha base. La emulsión contiene partículas ferromagnéticas, cuya alineación permanente dentro de ella produce la copia de las ondas sonoras... La resina emulsificante [más usada en la actualidad] es el poliuretano de poliéster. La partícula ferromagnética más común es el óxido férrico gamma ( $\gamma\text{-Fe}_3\text{O}_2$ )”. (Guilles Laurent, 1998, p.13)

También existieron cintas magnéticas, cuya base era de acetato, la manera en que podemos diferenciarlas, es viéndolas a contraluz, ya que la de acetato será traslúcida y la de poliéster opaca; esto sucede en un 90% de las veces, aunque existen excepciones, por lo que se recomienda hacer un estudio químico de los materiales para estar más segura.



Casey<sup>28</sup> indica que el acetato en cintas magnéticas tuvo un uso experimental a partir de 1932, por marcas como AEG en Alemania y después inicio la producción en masa de las mismas, alrededor de 1935 por IG. En Estados Unidos 3M, realizó la primera cinta de base de acetato que nombró Scotch 111® y probablemente se produjo hasta 1948, después fabricó Scotch 201® y se fabricó hasta 1972-1973.

Casey (2007) explica que en el Archives of Traditional Music (ATM) en la Universidad de Indiana han encontrado cintas de acetato de la marca Scotch 111®, 190® y de la Ampex 611® que se produjo entre 1974-1977.

En la Fonoteca Nacional de México se encuentran pocas cintas de acetato, sólo alrededor del 3% del archivo, son de este material. Las instituciones con colecciones de cintas de acetatos son Radio 620 y Estudios América<sup>29</sup>.

Existen también cintas magnéticas, conocidas en México como cintas de carrete abierto, hechas de PVC y destacan las que se produjeron alrededor de los años 1943 a 1969, especialmente por la compañía BASF, aunque también se encuentra la Scotch 311®.

Las cintas magnéticas de papel recuerdan al antiguo papel carbón con el que se hacían las copias a máquina o a mano, ya que son delgadas y de su misma consistencia; fueron fabricadas en Estados Unidos a finales de 1940 e inicios de 1950. En apariencia este tipo de documentos son estables químicamente, pero la experiencia tanto de conservadores como de ingenieros que han trabajado con ellas comentan que tienen problemas mecánicos, porque fueron mal almacenadas y entonces se aplastaron; asimismo, el papel sufre una degradación natural que

---

<sup>28</sup> Mikey Cassey. *FACET, The Field Audio Collection Evaluation Tool, Format Characteristics and Preservation Problems, version 1.0 2-3. 2007*, consulta: 29 de noviembre

<sup>29</sup> Es recomendable tener un plan de conservación específico para las cintas de acetato, ya que hay que estarlas monitoreando para identificar si existe la presencia del síndrome de vinagre. Asimismo, contar con una base de datos donde se indique cuántas cintas de este tipo existen en el archivo, qué colecciones tienen este material y que contenidos se resguardan en las mismas.

aunque no se ve macroscópicamente sucede a nivel microscópico. (Mickey Casey, 2007)

**FOTO 5. CINTA DE PAPEL**



FOTO. CINTA DE PAPEL. ©FABRICIA MALÁN

©FABRICIA MALÁN.

En Radio Nacional de Uruguay se encuentran varios ejemplares de estas cintas de papel; el problema con ellas son los empalmes, ya que se hicieron con cinta adhesiva y el adhesivo de la cinta migró la siguiente capa; esto impide que la cinta corra en la reproductora de carrete abierto y por tanto no es posible hacer una correcta digitalización de dichos materiales, aunado a

que la cinta se rompe al querer reproducirla.

En estos casos es recomendable hacer un trabajo de restauración previo a su digitalización.

Dentro de las marcas que podemos encontrar cintas magnéticas de papel está la Scotch 100® y 101®, la Panocoustic® y Scotch®, estas últimas fabricadas entre 1948-1950.

**FOTO 6: CINTAS DE CARRETE ABIERTO DE POLIÉSTER**



Las cintas de poliéster fueron muy utilizadas en la segunda mitad del siglo XX. Guilles Laurent (1998) explica que la emulsión más usada fue el poliuretano de poliéster, mientras que para la partícula ferromagnética

©ITZMAR

era el óxido férrico gamma ( $\gamma\text{-Fe}_3\text{O}_2$ ).

Dentro de los componentes que se usan en este tipo de cinta, están “los aditivos; los solventes y los agentes húmedos, estos últimos utilizados para romper la tensión entre el emulsificante y la partícula”. (Guilles Laurent, 1998, p. 13)

La mayoría de las cintas de poliéster en el mundo y en México fueron grabadas por la industria radiofónica, por lo que se encuentran en los fondos del Instituto Mexicano de la Radio, Radio UNAM, Radio Educación, Televisa Radio y Radio Universidad de Guanajuato.

También existen colecciones en cintas magnéticas de poliéster, como las grabaciones de Thomas Stanford o las de Raúl Hellmer reconocidas como Memoria del Mundo categoría México en 2010 y 2014, respectivamente.

“Durante la década de 1950, el equipo transistorizado de grabación portátil hizo posible la grabación de sonido en cualquier lugar del mundo. Esto llevó a una proliferación de colecciones, particularmente en los campos de la documentación cultural, lingüística, antropológica y etno-musicológica”. (Schüller y Häfner, 2014 p. 15)

#### **1.4.1.8 Cartucho**

El cartucho –más conocido como ocho tracks - fue dado a conocer en el mercado a partir de 1960, de acuerdo con Edmondson (2014) el soporte tenía el mismo principio de la cinta magnética, pero cabía en un cartucho y desde ahí era reproducida en su cartuchera. Se hizo muy popular porque era la manera en la que se escuchaba música en los automóviles de lujo de los años sesenta.

Este soporte de ocho pistas, también llamado en Argentina “Magazine”, fue popular hasta principios de los años ochenta y fue creado por Bill Lear en 1964, de la corporación Lear Jet, quien unió esfuerzos con las empresas Ampex®, Motorola®, Ford® y RCA Record®.

Este soporte se utilizó mucho en los automóviles Ford, podían reproducir un cartucho con música, es decir, los usuarios lograban dejar de lado las grandes consolas y tener música de manera portátil. El tamaño de los cartuchos era de “5,25 pulgadas x 4 pulgadas x 1 pulgada, mientras que el ancho de la cinta era de ¼ de pulgada”. (Behl, 2015, p. 37)

#### **1.4.1.9 Casete**

Al revisar la historia de los soportes sonoros es evidente que el casete se considera como “el primer soporte masivo de grabación que fue presentado por Philips en la exposición de Berlín de 1963 con el nombre de Compact Cassette”. (Rodríguez, 2012, p. 51)

La aparición del *walkman* en 1979, permitiría que las personas trajeran la música de su preferencia y la pudieran escuchar mientras caminaban o viajaban, pues era fácil transportar un soporte de “4 x 2.5 x 0.343 pulgadas”. (Behl, 2015, p. 37)

En esta categoría también se encuentran los microcasetes, ampliamente utilizados por periodistas y que aseguraban una portabilidad del soporte con sólo 2 x 1.3 de x 0.2 pulgadas de espesor, donde se podían realizar las entrevistas. Ejemplo de estos soportes son los grabados por Elena Poniatowska y Jairo Calixto Albarrán, documentos que se encuentran resguardados en la Fonoteca Nacional de México.

Casey (2007) apunta que: “en la experiencia de la mayoría de los archiveros y los ingenieros de sonido el *casete*... es relativamente estable y que en un informe hecho sobre estos documentos se señala que, de una colección de mil 800 *casetes* mal almacenados, sólo el 0,5% tuvieron problemas, siendo los de tipo mecánico los más frecuentes” (p. 40).

El mayor deterioro en estos soportes son los mecánicos, ya que se rompen los carretes miniatura que tiene el casete, se caen las placas metálicas, o la cinta se

troza, porque no ha sido rebobinada o se estira como una liga porque es muy delgada.

Behl (2015) explica que el rebobinado de estos soportes llega a ser problemático, ya que se enrollan sobre sí mismos y se atorán en las reproductoras, además los cabezales de reproducción del casete podría desalinearse fácilmente, causando distorsión y cruce de información de las pistas de sonido.

#### **1.4.1.10 Rollo de pianola**

Asencio Cañadas (2004) explica que la pianola, instrumento que reproducía los rollos de pianola, surgió a finales del siglo XIX. Su paternidad se le atribuye a Edwin Scott Votey quien la presentó en el verano de 1895. Votey, más tarde se unió a la compañía Aeolian, para poner el instrumento a la venta en los Estados Unidos en el otoño de 1898, y en Europa un mes o dos más tarde.

Los rollos de pianola eran de papel simplemente perforados por un técnico, después de que eran marcados en lápiz con referencia a la partitura original, sin embargo, agrega Ascencio Cañadas (2004) la codificación estaba precisamente en estas perforaciones, lo que permitía su ejecución por personas que podían no ser tan diestras en la ejecución de una pianola.

En México, el Fondo Instrumenta resguarda 150 rollos de pianola que están conservados en la Fonoteca Nacional, en los cuales se ha identificado música popular mexicana, música de concierto o música para ceremonias oficiales como grabaciones del Himno Nacional Mexicano<sup>30</sup>.

El deterioro que presentan los rollos de pianola en general es debido a la acidez del papel, ya se torna amarillo y si no se cuentan con condiciones adecuadas de humedad relativa y temperatura se acelera su deterioro y el material se vuelve quebradizo. Asimismo, un inadecuado manejo de los mismos puede provocar su rompimiento debido a las perforaciones que tiene. También se ha

---

<sup>30</sup> El fondo Instrumenta tiene el número 108 y se puede consultar en la Audioteca Octavio Paz, en la Fonoteca Nacional de México.

detectado que sus guardas originales son las que más se deterioran, pues presentan deterioro biológico, porque han estado expuestas a condiciones inadecuadas de humedad relativa y temperatura por muchos años.

#### **1.4.1.11 Alambre o hilo magnético**

Los primeros discos analógicos fueron los de pasta y presentaban algunos inconvenientes al reproducirlos como el constante ruido de fondo (un sonido similar al que se emite cuando se fríe un huevo) o los arañazos de la aguja que rayaban la superficie del disco y que sonaban como un constante *clic*. (Casey, 2007)

Esta problemática hizo que se desarrollaran nuevas formas de capturar el sonido como los hilos magnéticos o también llamados alambres magnéticos, los cuales preexistieron con los cilindros y con los discos analógicos a pequeña escala desde 1898.

Los alambres magnéticos son tan delgados como el diámetro de un cabello humano y en ellos podían grabar de manera continua hasta una hora, lo mejor de estos soportes era que se podía grabar una y otra vez, si la grabación había quedado mal y siempre y cuando se borrara la grabación anterior.

Los hilos magnéticos se popularizaron de 1939- 1955 y hasta la segunda guerra mundial se fabricaban con acero, el único problema eran que se oxidaban, por lo que como parte de la mejora de producción estos soportes fue el uso del acero inoxidable. (Harrison, 2015)

La fabricación de los alambres y sus reproductoras en gran escala tanto en Estados Unidos durante el periodo de 1940 como en Europa en los años 50's y 60's hicieron que fueran populares. (Schüller y Häfner, 2014)

Esta tecnología también fue usada por particulares, ellos se dedicaban a hacer grabaciones *amateur* sobre eventos sociales, tales como bodas, cumpleaños, XV años. Muestra de ello son los hilos magnéticos que se resguardan en la Fonoteca Nacional con una boda realizada en 1950. Asimismo también se realizaban grabaciones de música tal es el caso de la grabaciones con la que cuenta el archivo de la palabra de Radio Nacional de España.

**FOTO 7. ALAMBRE MAGNÉTICO**



cm/s, aunque las primeras grabaciones se registraron a velocidades mayores a ésta” (p. 64).

Casey (2007) describe los hilos magnéticos: “el tamaño de estas bobinas eran de... 9,53 cm de diámetro y... 3,18 cm de espesor y podía contener hasta 7 mil 200 pies de alambre. Mientras que su velocidad de grabación era de 60,96

© ITZMAR.

#### **1.4.2 Documentos sonoros digitales**

El segundo grupo de los documentos sonoros son los digitales se dividen en tres grandes grupos: magnéticos; ópticos y magneto ópticos, y medios de almacenamiento digital. (Johnston y Harvey, 2014)

##### **1. Magnéticos**

- a. Disco duro
- b. Floppy disc
- c. Cinta magnética
- d. Sistemas de almacenamiento masivo digital
- e. Dat´
- f. LTL

- g. LTO
- 2. Ópticos y magneto ópticos
  - a. Disco compactos
  - b. Disco magneto óptico
- 3. Medios de almacenamiento digital: almacenamiento flash
  - a. Disco en estado sólido
  - b. USB
  - c. Tarjeta de memoria

#### **1.4.2.1 Magnéticos**

##### **1.4.2.1.1 Discos duros**

Johnston y Harvey (2014) exponen que los discos duros aparecieron en el mercado en 1956 y hasta el día de hoy son muy usados. Los más comunes son los de dos y media pulgada y tres y media pulgada que se pueden encontrar en las *laptop* o en cualquier computadora. Son de aluminio, cristal o cerámica, recubiertos con una delgada capa de material ferromagnético. Se pueden encontrar también en una matriz de almacenamiento, así como unidades de disco externas para la conexión a una máquina, a través de un puerto externo, como son los discos duros portátiles.

Los discos duros están formados por uno o más discos rígidos de rotación rápida, con cabezas magnéticas dispuestas sobre un brazo de accionamiento mecánico para leer y escribir datos en la superficie, los medios de almacenamiento y el mecanismo para leerlo están encerrados en el mismo recinto físico. (Johnston y Harvey, 2014)

##### **1.4.2.1.2 Floppy disc**

Estos discos salieron al mercado desde 1971 en diferentes presentaciones de 8 pulgadas, 5 ¼ de pulgada y 3 ½ pulgada. Físicamente son flexibles, circulares y contienen una película con óxido magnético que puede ser hierro, cobalto, o ferrita de bario. (Johnston y Harvey, 2014)



Estos discos permitían transportar información que cabía el bolsillo alemán y su capacidad de almacenamiento iba de los 70 kb hasta 1.4 megabites (MB), de ahí su importancia.

#### **1.4.2.1.3 Cintas magnéticas digitales**

Las cintas magnéticas tienen la información sobre un sustrato flexible, normalmente de naftalato de polietileno, dentro de un cartucho con uno o dos carretes. En este grupo se encuentran el dat, la Digital Linear Tape (DLT) y la Linear Tape Open (LTO). (Johnston y Harvey, 2014)

#### **1.4.2.1.4 Sistemas de Almacenamiento Masivo Digital**

Como se mencionó, los discos duros y las cintas LTO pueden estar en un sistema reguardando copias de los archivos digitales y donde también se los audios digitales originales.

El audio digital, “se incorporó por primera vez en la producción profesional de grabación de sonido alrededor de 1976, sustituyendo en el futuro la edición de cintas... La grabación digital fue vista como una manera de alcanzar incluso un mejor control sobre la reproducción de sonido”. (Behl, 2015, p. 26)

Una gran ventaja es la capacidad de crear copias exactas y evitar perdida de datos. Sin embargo, son más vulnerables a perderse por no contar con originales analógicos, que son relativamente más fáciles de conservar. (Hernández Hernández, 2015)

Los documentos digitales generalmente se resguardan en sistemas de almacenamiento masivo digital. En 1992 comenzaron a realizarse proyectos pilotos para explorar el potencial de los sistemas, aunque debido a los grandes requerimientos de almacenamiento, sólo se llevaron a cabo en unos cuantos acervos. (Rodríguez Reséndiz, 2016)

En la *Norma Mexicana de Documentos Videográficos y Fonográficos. Lineamientos para su Conservación* se indica que los sistemas de almacenamiento digital constituyen el medio para lograr la conservación de los documentos sonoros tanto analógicos como digitales y también se asegura el acceso a los contenidos de los documentos sonoros.

Rodríguez Reséndiz (2016) explica que el Comité Técnico de la Asociación Internacional de Archivos Sonoros y Audiovisuales (IASA, por sus siglas en inglés) denomina a un Sistema de Gestión y Almacenamiento Masivo Digital (SGAMD) como “Un sistema comprensible, completamente automatizado y diseñado para almacenar, administrar, mantener, distribuir y preservar un complejo conjunto de objetos digitales heredados junto con los metadatos relacionados, un sistema de respaldo y almacenamiento sencillo” (p. 54).

El SGAMD es un sistema automatizado para realizar de manera automática muchas tareas del archivo, como la digitalización, la catalogación y la administración de los archivos digitales y sus metadatos para su preservación y acceso. Con la ayuda de recursos humanos capacitados se leen los datos que envía dicho sistema y se detecta si hay archivos que se corrompen, si los datos se actualizan inmediatamente, si se identifican los errores, si hay flujos de trabajo que no fueron terminados, entre otras actividades.

Estos sistemas pueden ser una ventaja para los archivos, porque cumplen con protocolos de copias de seguridad y de resguardo, además de que pueden generar automáticamente documentos en baja resolución para el acceso.

Duranty y Preston (2008) agregan que una estrategia de preservación de documentos de archivo digitales establece objetivos y métodos para proteger y conservar a través del tiempo los componentes digitales y toda la información relativa al documento de archivo.

#### **1.4.2.1.5 Dat**

El Digital Audio Tape (dat) tiene como fecha de nacimiento el año de 1987, su aspecto es similar al de un casete, aunque es un poco más pequeño y la señal

digital se graba en una base de poliéster. “Fue diseñado para uso de audio, también se adoptó para el almacenamiento de datos en general, asimismo, existen soportes con una duración de 60, 120 y 90 minutos”. (Cassey, 2007)

Dentro de los problemas de conservación que presentan, están los de tipo físico, que son los enredos de la cinta que tiene 180 minutos. Estos problemas se pueden evitar con un manejo adecuado, como es un rebobinado lento y que la máquina no haya trabajado con anterioridad durante horas. Aunado a que algunas cintas son más delgadas que otras y por tanto, son más propensas a las roturas y estiramientos inadecuados, lo que se agrava cuando el reproductor no funciona correctamente.

Otro deterioro que puede presentar son los hongos, que se generan en un almacenamiento con alta temperatura y alto nivel de humedad relativa. Para evitar la propagación de este deterioro, deben de estar aislados de otros materiales de archivo, para evitar la contaminación.

Casey (2007) indica que los problemas en el aglutinante son poco probables porque es un material estable, pero con un inadecuado almacenamiento éste se deteriora.

Al realizar la transferencia del documento analógico a digital se recomienda revisar que no esté sucia la cinta y quitar objetos como papeles, plásticos o *clips*. La cinta se debe rebobinar previa a su digitalización e identificar si en las cabezas no queda atrapado parte del material, porque esto evita que las cabezas del equipo reproductor puedan leer toda la información.

Este soporte se utilizó principalmente en la industria radiofónica, en México a principios de los años noventa radiodifusoras como Radio UNAM y Ondas del Lago utilizaron para grabar sus programas en el dat.

#### **1.4.2.1.5 Digital Linear Tape (DTL)**

Su nombre es Digital Linear Tape (DLT) y aparece en el mercado en 1984. Llamada es sus primeras versiones compact tape. Este soporte digital era un carrete de media pulgada con una capacidad de 100 MB hasta 160 GB. (Johnston y Harvey, 2014)

#### **1.4.2.1.6 Linear Tape Open (LTO)**

Al igual que sucede con la aparición de los diferentes soportes analógicos en pequeños periodos de tiempo, en el caso de los soportes digitales surgen también diferentes soportes con mayor capacidad de almacenamiento. Así surge la Linear Tape Open (LTO).

Aparece a partir del año 2000 y es una cinta con una capacidad que va desde los 100 GB hasta los 2.5 TB. Actualmente conocemos la LT05 y la LTO6. (Johnston y Harvey, 2014)

### **1.4.2.2 Ópticos y magneto ópticos**

#### **1.4.2.2.1 Disco compacto**

Matthew (2014) explica que “los discos compactos se introducen en el mercado en 1982 y que existen diferentes formatos de ellos, CD-A, CD-ROM, CD-I, CD-R, CD-RW, -CD-V, CD-Extra, SACD” (p. 242).

**TABLA 1. TIPOS DE DISCOS COMPACTOS**

<b>TIPO DE DISCO COMPACTO</b>	<b>NOMBRE COMPLETO</b>	<b>AÑO DE USO</b>	<b>USOS</b>
CD-A	CD- Audio	1982 a la fecha	Publicación y distribución del audio incluida la música y la palabra. Industria de la música
CD-ROMs	CD Read-Only Memory	1985 a la fecha	Distribución de software y contenidos multimedia
CD-Is y CD-I	(CD Interactive)	1987-1998	Aplicaciones interactivas e industria multimedia
CD-R	Recordable disc	1991 a la fecha	Grabación de música, videos, programas, imágenes, etc.
CD-RW	Rewritable	1997 a la fecha	Grabar y regrabar diferentes datos de texto
VCD and CD-Extra	Video CD o compact disc digital video	1995 a la fecha	Aplicaciones interactivas e industria multimedia
SACD	Súper audio CD	1999 a la fecha	Industria multimedia
MINI CD	Mini Compact Disc-Recordable	2005 a la fecha	Promoción de demos de música ó para guardar controladores (archivos que permiten el correcto funcionamiento de un dispositivo en la computadora).
BDR	Blu-ray disc	2008 a la fecha	Almacena grandes cantidades de datos

Fuente: Matthew (2014, pp. 242-245)

Los discos compactos, inicialmente, se utilizaron por “la industria musical, específicamente el CD- A, incluyendo música y palabra hablada, en un formato de 44.1 khz de sampleo y 16 bits de profundidad, con la ventaja de que se podían

reproducir a grandes escalas con manufactura, materiales y propiedades similares”. (Mathew, 2014, p. 242)

Los discos compactos -argumentaban las campañas de publicidad- tenían una ventaja en comparación de los discos analógicos: no se rayaban como los discos de vinilo y podían reproducirse miles de veces, sin que les pasara algo a los discos. Años más tarde se demostró que esto no era cierto, aunque, ofrecía un tamaño más pequeño, era menos pesado y poseía una mayor capacidad de almacenamiento.

Bradley (2006) indica que en la elaboración de los discos compactos se utilizó policarbonato<sup>31</sup> para el cuerpo del disco óptico. Los primeros discos compactos que se fabricaron presentaban grietas, pero el policarbonato moderno es más estable durante varias décadas. El aluminio, la plata, las aleaciones de plata y el oro también se utilizaron como capas reflectantes. Todos excepto el oro, son propensos a la oxidación.

Mathew (2014) comenta que la calidad de un disco compacto radica muchas veces en la capa de barniz protector, ya que debe ser resistente a la humedad, pero cuando esto no sucede sufren un deterioro que hace que los discos compactos no se puedan leer en un reproductor.

#### **1.4.2.2 Discos magneto ópticos**

Los discos magneto ópticos explica Johnston y Harvey (2014), salieron al mercado en 1985 y su periodo de vida fue hasta el 2012. Eran un híbrido, porque un láser codificaba los datos en un disco magnético revestido de plástico, y aunque son discos ópticos, parecen como unidades de disco duro para el sistema operativo y no requieren un sistema de archivos especial. Su tamaño era de 3 ½ pulgadas.

#### **1.4.2.3 Medios de almacenamiento digital: almacenamiento flash**

---

<sup>31</sup> El policarbonato es un polímero que pertenece al grupo de termoplásticos que se caracteriza por ser fácil de trabajar, moldear y termoformar, pero que no es compatible con las cetonas, ésteres, hidrocarbonados y aromáticos. Se utiliza mucho en la manufactura moderna. Su uso inicia en los años cincuenta del siglo pasado.

Johnston (2014) explica que se usan desde 1983 hasta el presente y los formatos son: discos en estado sólido, USB flash drives y tarjetas de memoria.

#### **1.4.2.3.1 Discos en estado sólido**

Los discos en estado sólido, comenta Johnston (2014), también se les conoce como discos electrónicos. Tienen una gran capacidad de almacenamiento y son más durables porque no hay piezas móviles que puedan fallar o dañarse. Su capacidad varía de 512 MB a 128 GB. Las *RAM – based solid* salieron al mercado en 1983 y hasta el 2009, mientras que las *flash based solid* aparecieron en 1994 y hasta la fecha. No deben utilizarse para almacenamiento a largo plazo.

#### **1.4.2.3.2 USB**

La Universal Serial Bus (USB) también se le conoce como *pendrive*, lápiz de memoria y memoria externa y es un puerto que permite conectar *hardware* periférico a una computadora.

La USB es portátil y compatible con prácticamente todas las computadoras a través de conexiones de puerto. Surge en el año 2000 y dentro de la carcasa de plástico que la recubre hay una pequeña placa de metal que tiene algunos circuitos de alimentación y circuitos integrados que pueden ser de cobre, silicio y cuarzo de cristal. A menudo son pequeños objetos rectangulares con una cubierta extraíble. (Johnston, 2014)

#### **1.4.2.3.3 Tarjeta de memoria**

Las tarjetas de memoria, también conocidas como *memory cards*, son placas de circuitos muy pequeños en cajas de plástico rígidas, casi siempre etiquetadas con el nombre del fabricante y con la capacidad de almacenamiento. Se han convertido en las tarjetas de memoria más frecuentes en el mercado debido al aumento de *hardware* con lectores de tarjetas, así como en las computadoras de escritorio y en las portátiles, indica Johnson (2014: 304)

#### **1.4.2.4 Formatos de archivo de los documentos digitales**

Al tratar el tema de los archivos digitales es fundamental exponer los diferentes formatos de archivo, que son contenedores donde se almacena la información digital. Esto no quiere decir que sea lo mismo un documento digital que un formato, ya que un formato de archivo es la organización de los datos dentro de los objetos digitales, pero muchas veces para entender a un archivo digital es necesario saber en qué formato se encuentra para saber conservar y preservar adecuadamente este archivo.

García Vázquez (2016) explica que existen formatos sin compresión y con compresión, los primeros se abordan en la tabla 2.

**TABLA 2. FORMATOS SIN COMPRESIÓN**

Siglas	Nombre del formato	Nombre del descubridor	Tasa de muestreo	Cuantificación	Ventajas
PCM	Pulse Code Modulation	Alec Reeves (1937)	44.1khz	8-24 bits	Es un código genérico de alta calidad que puede ser leído por la mayoría de los sistemas de audio
AIFF	Audio Interchange File Format	Apple inc (1988)	44.1 khz	8- 32 bits	Alta calidad para la preservación sin compresión utilizado en el ambiente de las computadoras, además es un formato abierto
WAV	WaveForm Audio File Format	Microsoft e IBM (1991)	44.1 khz	16-64 bits	Permite obtener una máxima calidad de audio
BWF	Broadcast Wave Format	Unión Europea de Radiodifusión (1997)	8□192 khz	16□64 bits	Permite la integración de metadatos en el archivo para un mejor manejo

FUENTE: GARCÍA VÁZQUEZ (2016).

Los formatos sin compresión son los que se recomiendan para realizar un proceso de preservación digital a largo plazo. Los formatos con compresión se sugieren para dar acceso y difusión a los archivos.



La razón por la que se comprimen los formatos es porque se reduce el espacio para almacenar datos en el disco, para disminuir el uso de banda al transmitir la información contenida en los archivos y para eliminar información innecesaria. (García Vázquez, 2016) Dichos formatos se muestran en la tabla número 3.

**TABLA 3. FORMATOS CON COMPRESIÓN**

Siglas	Nombre del formato	Descubridor	Tasa de muestreo	Transmisión	Ventajas
Mp3	MPEG-1 LAYER 3	Instituto Fraunhofer y Thomson Multimedia	32, 44.1 y 48 khz	32-320 kbps.	Permite leer el archivo en distintos dispositivos con menor espacio en la memoria ya que sólo consume un megabyte por minuto de grabación con calidad razonable
AAC	ADVANCED AUDIO CODING	MPEG (Instituto Fraunhofer, AT&T, Nokia, Sony y Dolby)	8-96 kHz.	8-320 kbps.	Mejor calidad que mp3, tiene múltiples canales y niveles de cuantificación, soporta tasas de muestreo de hasta 96kHz y hasta 48 canales distintos.
AA3	ADAPTIVE TRANSFORM ACOUSTIC CODING	Sony (MiniDisc)	1-44 khz	32-352 Kbps	Requieren menos espacio en un reproductor digital. Sistema multicanal que utiliza 8 canales codificados
RA	REAL AUDIO	Real Networks (1995)	32,48,128k bps	12-800 kbps	Transmisión en vivo. Conforme se baja la información se puede reproducir

**FUENTE: GARCÍA VÁZQUEZ. (2016)**

## 1.5 Deterioro y conservación de los documentos sonoros

En la *Norma Mexicana de Documentos Videográficos y Fonográficos-lineamientos para su conservación* se presentan 19 deterioros y en las Reglas de Catalogación de la IASA apéndice “C”, 67 deterioros de los documentos sonoros, destacando los de las cintas de carrete abierto, discos analógicos y discos compactos, entre otros.

En el Image Permanence Institute se distinguen tres grandes grupos de deterioros: biológicos, químicos y físicos (mecánicos). Esta clasificación permite identificar la naturaleza de cada deterioro y conocer los riesgos potenciales y factores que inciden negativamente en la conservación de los documentos sonoros.

**Los deterioros biológicos** son aquellos que degradan al documento sonoro por la presencia de agentes biológicos tales como roedores, insectos, bacterias, algas y hongos; los roedores e insectos se encuentran de manera natural en jardines, zonas de vegetación o basureros, lugares que son propicios para el crecimiento de plagas, pero que muchas veces se encuentran en los alrededores cercanos donde se resguardan los archivos.

En otro grupo están los microorganismos como las bacterias, los hongos y las algas. Explica Adelstein (2004) que: el moho...las bacterias y las algas, tienen una fuerte dependencia de la temperatura y la humedad relativa. El moho es un peligro grave para colecciones multimedia cuando existe una humedad relativa alta, por encima del 70%, ya que en el medio ambiente existen esporas que cuando encuentran condiciones ideales de humedad, crecen y se desarrollan.

Mc Cleary y Crespo (2006) explican que “los hongos llamados saprofitos (microorganismos... que se alimentan de material orgánico muerto o en descomposición); necesita básicamente humedad, temperatura relativamente alta y una fuente nutritiva” (p. 93). Estas fuentes nutritivas de los hongos en el caso de los documentos sonoros son las guardas de cartón y los mismos componentes de la cinta de carrete abierto.

Muchos de los documentos que llegan a los archivos, han estado a la intemperie, en sótanos o bodegas sin control de temperatura, por tanto, traen mucho polvo, esporas y en ocasiones hasta colonias de moho, por lo que si no se hace una limpieza adecuada de ellos o si no se mantienen en constante monitoreo, este deterioro puede reaparecer en dichos soportes.

Las guardas de los documentos también pueden presentar deterioro biológico y deben existir criterios de sustitución de guardas de alta prioridad como lo es:

- ❖ Cuando existe deterioro de la guarda por causa de hongo
- ❖ Cuando hay deterioro de la guarda por humedad relativa
- ❖ Cuando la guarda tiene demasiado polvo que no se le quita con una limpieza o con aspirar la funda
- ❖ Cuando el documento presenta un deterioro a causa de la guarda de plástico
- ❖ Cuando la guarda tiene excremento de insectos
- ❖ Cuando la guarda tenga una cinta con síndrome de vinagre
- ❖ Cuando la guarda por causa de las tintas este deteriorada
- ❖ Cuando la guarda presenta deterioro por un alto grado de acidez, lo que provoca que se esté rompiendo o deshaciendo el empaque

FOTO 8 . GUARDA DE CELOFÁN CON HONGOS.



©TERESA ORTIZ ARELLANO

**Los deterioros químicos** de los soportes son, de acuerdo con Adelstein (2004, p. 20), aquellos en los que “existe la desintegración o modificación del documento debido a un cambio químico espontáneo”.

Esta descomposición química, en el caso de las cintas magnéticas, ocurre por la naturaleza propia de los componentes de la misma. La velocidad con la que ocurren estos cambios depende del control de la temperatura y humedad, ya que esto puede retardar o disminuir los efectos del envejecimiento de los materiales de los documentos sonoros.

Dentro de estos deterioros se encuentra la hidrólisis o también el llamado “síndrome de la cinta pegajosa” y el síndrome de vinagre. Sobre el primero, es importante apuntar que surge por el rompimiento de su molécula a causa del agua, provocando que la cinta se muestre pegajosa y no se pueda reproducir, debido a que el material de la cinta se queda en los postes y cabezas de la máquina reproductora.

El síndrome de vinagre surge en cintas magnéticas de acetato, las cuales no se resguardaron bajo temperatura y humedad adecuadas y provocó que el acetato se convirtiera en ácido acético produciendo el característico olor a vinagre.

Cabe mencionar que aunque el olor a vinagre es muy fuerte en este deterioro, se ha detectado que en grado dos y tres, se puede recuperar el audio, aunque, la calidad del audio si disminuye.

Los documentos con síndrome de vinagre, deben de estar aislados de otras cintas de acetato y se recomienda “tener una temperatura...de 4 grados centígrados y entre 30% y 50% de humedad relativa. Asimismo, si la tira A-D strip<sup>32</sup> marca dos o más [niveles] debe mantenerse en 0 grados centígrados tan pronto sea posible”, explica Adelstein (2004, p. 3).

---

<sup>32</sup> Los A-D strips son detectores de acidez y son cintas de papel filtro indicador ácido-base que cambian de color en presencia de ácidos por la sensibilidad del bromocresol y miden el grado de acidez materiales de acetato de celulosa. Los niveles de acidez van del 0 al 3 y cada nivel está determinado por un color respectivamente: azul, verde oscuro, verde claro y amarillo para el de mayor acidez. El procedimiento para realizar el diagnóstico consiste en: 1. Poner el detector en la cinta, 2. Se retira el detector después de 36 horas y 3. Se compara el detector con la tabla patrón de colores (un lápiz con tiras de color) y se obtiene el resultado referencial.

La evaporación de lubricante en las cintas de carrete abierto es otro problema químico que afecta a los documentos y provoca una alta fricción entre la cinta y los cabezales, lo que impide que se pueda seguir reproduciendo, ya que provoca un chirrido que no permite escuchar o reproducir adecuadamente el documento sonoro.

Schüller (2014) explica que la ausencia de lubricante tiende a que se atasquen los cabezales de reproducción. Por lo que se recomienda la re-lubricación, aunque, es difícil controlar la cantidad de lubricante a las cantidades mínimas que se requieren realmente porque se aplica de forma manual. Asimismo, los lubricantes superficiales son difíciles de remover de las guías de la cinta, los cabezales, el cabestrante y puede interactuar con otras cintas reproducidas en los equipos posteriormente.

En el caso de los discos de shellac se presenta el encogimiento disparejo de la última capa del disco, lo que ocasiona deformaciones severas; en algunas ocasiones se identifican burbujas en los soportes, debido a los gases atrapados e imposibilitan una adecuada digitalización, mientras que las partículas duras producen ruidos constantes o un ruido de fondo que impide una transferencia.

La humedad es uno de los factores que puede afectar a los discos compactos “provoca la oxidación de la capa donde se encuentra la información, y no es recomendable que se calor o de una fuente de luz ultravioleta, porque afecta las diferentes capas del material del disco, lo que puede provocar delaminación o doble reflexión de la luz y con ello reducir la señal y presentar errores de lectura”, explica Johnston (2014, p. 300).

<b>TABLA 4: DETERIOROS QUÍMICOS MÁS COMUNES DEL SOPORTE</b>	
DISCOS	ÁCIDO PALMÍTICO
CINTA DE CARRETE ABIERTO	HIDRÓLISIS
CINTA DE CARRETE ABIERTO	SÍNDROME DE VINAGRE
DISCO COMPACTO	OXIDACIÓN DEL BARNIZ

**FUENTE: PROPIA**

**Los deterioros físicos o mecánicos**, define Adelstein (2004), tienen que ver con los cambios de forma y tamaño de los soportes. Cuando la humedad relativa es, por debajo del 15%, los documentos pierden humedad y puede conducir a la separación entre capas de sus componentes. Cuando la humedad relativa es alta, arriba de 70%, se expanden los materiales de los soportes como el poliéster, el vinilo y la goma laca y también se deforman. Esto será evidente en un disco de vinilo pandeado.

También existen deterioros en el carrete de una cinta de carrete abierto como una rotura o que el centro del carrete este ligeramente más pequeño que otros, lo que impiden una buena reproducción en el equipo, por lo cual se debe de hacer el

cambio del carrete, para no dañar la cinta o el equipo reproductor.

**FOTO 9: LA REPRODUCCIÓN INADECUADA.**



© ITZMAR.

En la obra *Standards, Recommended Practices and Strategies*, IASA-TC 05 (2014) se explica que la reproducción inadecuada de los cilindros y discos de surco grueso deterioran los documentos a causa de las

agujas en mal estado, o inadecuadas, o por reproductores antiguos que no han tenido mantenimiento.

Es muy común que en las exposiciones en museos se utilice la reproducción de un cilindro de cera, aunque no es recomendable porque se está deteriorando el surco del soporte.

En este caso es conveniente exhibir el cilindro y el aparato, pero no reproducirlo, ya que se dañará este soporte que fue fabricado a finales del siglo XIX e inicios del siglo XX.

La transferencia de los cilindros de cera se puede realizar a través de los arqueófonos (tecnología francesa) que permiten captar la información del soporte sin dañar el documento o con una tecnología llamada IRENE<sup>33</sup>, que evita el contacto con el documento y por tanto no lo daña.

Agregan en ***Standards, Recommended Practices and Strategies, IASA-TC 05*** (2014, p. 14) que:

“los discos de microsurco también sufren daños por su reproducción continua, usando equipo desalineado o de baja calidad. Como resultado, la mayoría de las grabaciones mecánicas en disco preservadas no conservan la forma del surco original o la calidad de sonido. Sin embargo, la elección de un equipo ajustado y su operación por un experto permite la reproducción de todos los soportes mecánicos sin mayor deterioro”.

Cabe mencionar que en discos de 78 rpm existen más de 50 agujas diferentes para poder reproducirlos adecuadamente, y que es necesario hacer una investigación por año de grabación y marca e incluso hacer una revisión con microscopio del tipo de surco para identificar la aguja que es adecuada para realizar la digitalización.

Las cintas de carrete abierto, específicamente las hechas con PET, elaboradas a finales de los años cincuenta del siglo XX son resistentes mecánicamente, pero “se estira en tramos y se adelgaza como si fueran agujetas, antes de su ruptura, lo que conlleva a un estiramiento de la cinta y a señales irre recuperables” (IASA, 2014, p. 14).

Sucede principalmente con cintas que son ligeramente más delgadas que otras y es necesario utilizar equipos de reproducción de alta precisión y detectar este tipo de documentos antes de digitalizar, sobre todo para rebobinar la cinta previamente, a fin de no dañar el documento, y probar antes el equipo reproductor.

---

<sup>33</sup> Northeast Document Conservation Center, [www.nedcc.org/audio-preservation](http://www.nedcc.org/audio-preservation), consulta: 10 de octubre de 2016.

<b>TABLA 5: DETERIOROS FÍSICOS MÁS COMUNES DEL SOPORTE</b>	
DISCOS	ARAÑAZOS
DISCOS	ROTURAS, AUSENCIA DE PARTES DEL DISCO
DISCOS	PANDEO
CASETES	DIENTE DEL MECANISMO ROTO
CASETES	CINTA ROTA
CINTA DE CARRETE ABIERTO	CINTA DOBLADA
CINTA DE CARRETE ABIERTO	ESTIRAMIENTO DE LA CINTA
CINTA DE CARRETE ABIERTO	CARRETE ROTO
CINTA DE CARRETE ABIERTO	CARRETE CON EL ORIFICIO PEQUEÑO

**FUENTE: PROPIA**

Rodríguez Reséndiz (2011) comenta que, “para el mundo de los archivos sonoros conocer la evolución de los soportes y equipos de reproducción constituye un reto y una necesidad, porque existen miles de documentos sonoros grabados en una amplia diversidad y tipología de soportes sonoros que deben de ser conservados” (p. 53).

En la práctica cotidiana, la conservación de los documentos sonoros se practica en todas las áreas técnicas y por todo el personal que participa en áreas como: inventario, catalogación, digitalización y si es el caso de los archivos, los usuarios autorizados.

En la *Norma Mexicana de Catalogación* (2008) también se enuncian los procesos que permiten la conservación del documento: “para que el documento cumpla con su función social y valor cultural es necesario seleccionarlo, ordenarlo, describirlo, preservarlo y difundirlo” (p. 8). Realizar un inventario, ordenarlo por categorías, describir su contenido, hacer una digitalización del documento y contar con un almacenamiento que asegure el acceso a dichos archivos a lo largo del tiempo.



Estos elementos son fundamentales, pues trata sobre los procesos técnicos que se le realizan a los documentos sonoros, para su acceso y difusión de los mismos.

La conservación de los documentos sonoros debe tener como base flujos de trabajo que permitan en un primer momento, diagnosticar una colección para planear a qué área del archivo van los documentos, es decir: cuarentena, tránsito o bóvedas de almacenamiento. En función del estado de conservación o deterioro del documento es la toma de decisiones, donde el conservador es pieza clave para ello.

También es necesario que en este flujo de trabajo se identifique el tratamiento a aplicar, que puede ser limpieza preventiva o una limpieza profunda, lo cual también se deberá de planear con base en las políticas de la institución, acciones que permitirán evitar someter documentos sucios o con hongos a procesos de transferencia digital.

De aquí la importancia de realizar una planeación adecuada para enviar documentos a digitalizar, tomando como base la productividad del digitalizador y la complejidad de los documentos.

Contar con una cultura para la conservación de los documentos sonoros que permee a todo el personal del acervo, permitirá tener prácticas adecuadas para trabajar los materiales y cuidarlos adecuadamente.

Salazar Hernández (2015:189) explica que “para una adecuada conservación de los soportes sonoros, así como para entender los problemas de deterioro que sufren estos soportes, es necesario y fundamental conocer su estructura física y composición química, ya que esto nos permitirá identificar sus problemas y atenderlos tanto preventiva como correctivamente”. Los conservadores denominan este tipo de características, intrínsecas al documento, refiriéndose a los materiales con los que fueron fabricados y al tipo de manufactura que tuvieron.

En el caso de los discos de vinilo que estén pandeados y que no se haya editado en disco compacto, una medida de conservación es aplicar un tratamiento de

restauración al soporte sonoro para realizar una transferencia de analógico a digital.

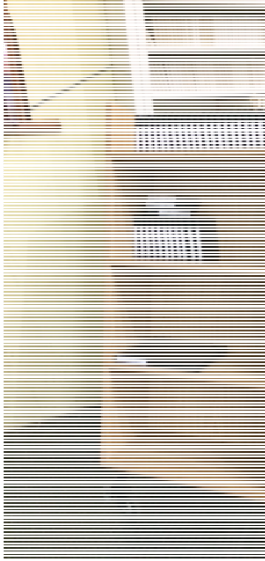
Para poder conservar los documentos sonoros analógicos es necesario a) contar con el aparato reproductor o b) contar con tecnologías que permiten hacer la digitalización de algunos documentos sonoros, como puede ser el arqueófono que permite la recuperación de la información de los cilindros de cera o de celuloide, o una máquina llamada IRENE (Lafrance, 2014) que se encuentra en la Biblioteca del Congreso y que logra recuperar la información contenida en cilindros de cera o en discos rotos de pasta.

Los técnicos que se dedicaban a la grabación y reproducción de las cintas de carrete abierto pronto identificaron los problemas de las máquinas de carrete abierto que reproducían estas cintas, como el desgaste de las cabezas de la máquina y la deformación de la misma por causa del mecanismo reproductor. (Schüller y Häfner, 2014).

La conservación también está ligada al equipo con el que se trabaja, la IASA en el TC-04 (2011) indica la importancia del uso de equipos de reproducción con un adecuado mantenimiento, ya que esto redundará en una buena digitalización y la información que se envíe al almacenamiento digital será adecuada.

Otra medida de conservación de los soportes sonoros tiene que ver con los materiales que se usan para la conservación y restauración por lo que se pide no utilizar cinta adhesiva para restaurar una cinta de carrete abierto, es fundamental usar splicing tape, ya que la cinta adhesiva al paso de los años se cristaliza y daña el soporte. Igualmente es muy utilizada para poner en los lomos de las cajas o para reparar una guarda, este material se cae o se despega a las pocas semanas de haberse utilizado, además de que el adhesivo queda sobre la guarda y al paso de los años se cristalizará.

La forma de transportar dichos documentos contribuye a una adecuada conservación, por lo que existen carritos para discos analógicos y cintas de carrete que evitan su deterioro.



**FOTO 10: CARRO TRANSPORTADOR DE SOPORTES**

©YOLANDA MEDINA

En el caso de los discos de shellac o de pasta, estos discos son frágiles, si se caen pueden romperse en dos o sólo las orillas, dañándose la primera pista. También se rompen bajo el peso de otros discos cuando se apilan.

Los discos de vinilo de 33 rpm tenía una mayor capacidad para guardar información, la calidad del material era buena y el costo de producción era relativamente bajo, además de que se rompían menos que los de pasta, sólo que se rayaban al paso del tiempo por causa de la aguja.

Guilles Laurente (1998) explica que los discos de vinilo están hechos con cloruro de polivinilo (PVC) y un pequeño porcentaje (normalmente menos del 25 por ciento) de rellenos, estabilizantes, pigmentos, sustancias anti-estáticas, etc.... El cloruro de polivinilo se degenera químicamente cuando es expuesto a luz ultravioleta o al calor” (p. 12).

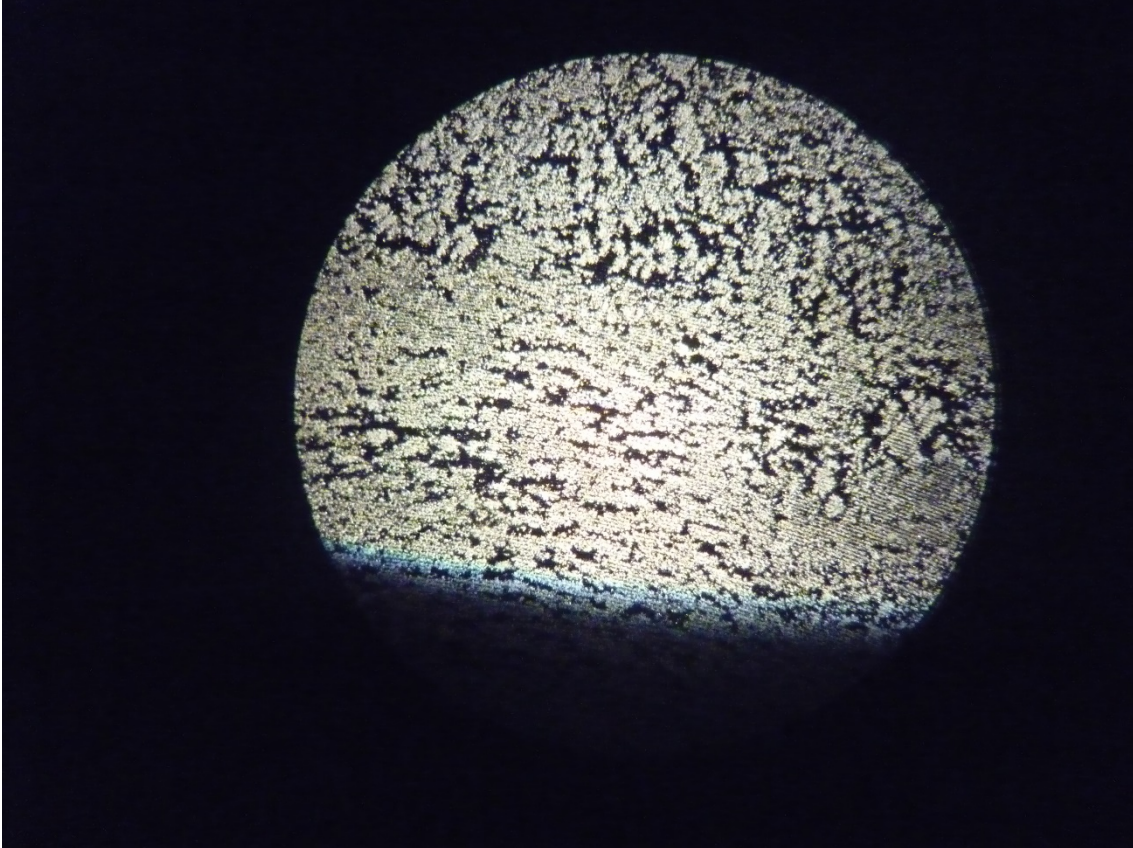
En los últimos años se está incrementando el ingreso a los centros de información y documentación de los archivos digitales, los cuales utilizan como medios de transporte las USB'S, los discos compactos y los discos duros portátiles. En estos casos lo que se hace para su preservación es ingestarlos a un Sistema de Almacenamiento Masivo Digital, con sus respectivas copias de seguridad.

Sea un documento analógico como los discos o las cintas de carrete abierto o un sistema de almacenamiento masivo digital, el polvo es el peor enemigo para la conservación de los documentos sonoros y este se puede esconder en todos los rincones y puede no dársele la importancia necesaria al considerar que sólo es polvo, sin saber que es un excelente reservorio para insectos y microorganismos.

## CAPÍTULO 2

### MÉTODOS DE CONSERVACIÓN DE LOS DOCUMENTOS SONOROS

FOTO 11: DETERIORO DE UN DISCO ANALÓGICO VISTO AL MICROSCOPIO



©CELENE ESLAVA ROJAS.

## **2.1 Definición de métodos de conservación**

En el campo de la conservación existen acciones que permiten evitar o minimizar futuros deterioros o pérdidas en los documentos y lograr la permanencia y acceso de los contenidos.

En este capítulo se sustentará porque se denominan en este estudio métodos. El método en el sentido amplio de la palabra es un procedimiento que se sigue para resolver un problema. Martínez de Sousa (2004, p. 665) indica que el método es un conjunto de reglas, lecciones o ejercicios, dispuestos en progresión lógica, comprendidos generalmente en un libro, que sirven para enseñar o aprender una materia, ciencia o arte.

Moliner (2001, p. 339) explica que el método es una manera ordenada y sistemática de hacer ciertas cosas y que es el procedimiento que se sigue en la investigación científica para descubrir y demostrar algo.

En ocasiones el método se asocia con el camino a seguir mediante operaciones, reglas y procedimientos fijados de manera voluntaria y reflexiva para alcanzar un fin, ya sea material o conceptual.

En la investigación científica, se explica al método como una actitud concreta frente al objeto, es decir, dicta los modos concretos para organizar una investigación, desde el punto de vista filosófico, designa los procedimientos lógicos independientes de todo contenido concreto (Grawitz, 1974). El autor también indica que el método está ligado a una tentativa de explicación, asimismo, también lo podemos entender como un método ligado a un ámbito en particular (técnicas).

De Gortari (1985, p. 12) comenta que es el procedimiento o el plan que sigue el investigador en el descubrimiento de los nuevos aspectos mostrados por los procesos del universo, lo mismo que en la penetración más profunda que en ellos se práctica.

La importancia de los métodos, explica Tacón Clavaín (2008, p. 11), es la conservación de la información, ya que es una de las funciones básicas de las bibliotecas y archivos, junto con las de recopilar, ordenar y difundir la colección.

Así los métodos de conservación los podemos entender como:

- a) Los procedimientos que permiten que los documentos se puedan preservar y proteger o retardar de la mayoría de los procesos patológicos que les ocurren de manera natural.

Se puede hablar de dos tipos de métodos: la conservación preventiva y la conservación curativa.

La conservación preventiva es también llamada un método de intervención indirecta sobre los documentos, y tal como lo enuncia Forniés Matías (2011, p. 11) tienen el objetivo de prolongar y mantener el mayor tiempo posible la integridad fisicoquímica de los materiales constituyentes de los objetos de interés, ya sea de forma individual o colectiva, sin tener que tratarlos directamente.

Es fundamental explicar que existen métodos de conservación curativa o también llamada conservación terapéutica que consisten en la intervención directa sobre el bien, con el propósito de retardar la alteración. En este caso, los métodos de conservación consisten en la intervención sobre los bienes culturales dañados o deteriorados con el propósito de facilitar su comprensión, su integridad histórica, estética y física (Tacón Clavaín, 2008, p. 16).

De hecho, la conservación de documentos sonoros puede proporcionar métodos y técnicas que les permitan a los responsables de un archivo y a todo el personal que labora en ellos, hacer un rescate ordenado, sistemático y con metas reales de los documentos que en él se resguardan.

## **2.2 Métodos de conservación para documentos sonoros**

En este sentido podemos encontrar los siguientes métodos de conservación preventiva:

- a) Control de medio ambiente
- b) Manejo y manipulación de los soportes sonoros de parte de usuarios y custodios
- c) Control y edificación específica en el edificio y el depósito
- d) Sistemas de medición y evaluación para la conservación preventiva
- e) Utilización de materiales de conservación para los documentos sonoros
  - 1) Guardas y fundas
  - 2) Tintas
- f) Seguridad y planes de emergencia para los documentos sonoros

### **2.2.1 Control de medio ambiente**

Una de las acciones de la conservación preventiva consiste en el control de los factores que intervienen en el deterioro de los objetos sonoros y la adopción de medidas para la consecución de condiciones de conservación que consigan ralentizar al máximo este deterioro. También se denominan sistemas pasivos de conservación y en ella se engloba la humedad relativa y la temperatura, limpieza de las áreas de resguardo, iluminación y ventilación.

#### **2.2.1.1 Temperatura y humedad relativa**

En el caso de los documentos sonoros, lo ideal es almacenar bajo condiciones de humedad relativa (HR)<sup>34</sup> y temperatura constantes durante las 24 horas del día, los 365 días del año. De estos dos factores, Boston (1998) explica que la humedad relativa es la que más afecta a este tipo de documentos: una HR alta — entre 60 y 70%— puede provocar la aparición de hongos, mientras que una humedad relativa baja —menor al 20%— puede provocar la aceleración del

---

<sup>34</sup> La humedad relativa es la cantidad de vapor de agua (gas) contenido en cierto volumen de aire. Es decir, es la relación entre la cantidad de vapor de agua contenida en un volumen dado y la cantidad del mismo tipo de vapor necesario para alcanzar la saturación a temperatura constante. Se expresa en porcentajes y varía de 0 a 100%.



deterioro químico de las cintas, debido también a la naturaleza de los materiales constitutivos de los documentos sonoros.

Desde el punto de vista químico, los polímeros (material del cual están hechas las cintas de carrete abierto, los *casetes* y los *dat*s) con el calor se expanden y con el frío se contraen y cuando estas variaciones son recurrentes el soporte se va dañando y mermando.

Aunque existen diversas opiniones sobre los rangos óptimos de temperatura y HR a los que se deben mantener los archivos sonoros, Boston (1998), Laurent (1998) y Adelstein (2004), la mayoría coincide en que ambos factores —temperatura y HR— deben de ser bajos.

El mayor problema se presenta cuando existen variaciones considerables de humedad relativa y temperatura. Por ejemplo, las cintas magnéticas se contraen en ambientes fríos y se expanden en presencia de calor. Cuando estos cambios son diarios y continuos, los deterioros físicos y químicos se aceleran.

Dentro de las actividades de conservación preventiva se debe considerar: la temperatura y la humedad relativa, porque como indica Schüller (2011): “la velocidad de los procesos químicos dependen de las altas temperaturas, ya que a mayor temperatura se desarrollan más rápido, aunque también existen factores como el medio ambiente y la calidad de los materiales” (p. 31).

Boston (1998) explica que para los cilindros de cera, la temperatura alta provoca deformación, mientras que la temperatura fluctuante, provoca rompimiento; asimismo, la humedad relativa alta provoca el crecimiento de moho y acelera reacciones químicas. También se reporta que en discos mecánicos a altas temperaturas hay deformación, pero a temperatura fluctuante hay delaminación (laca descascarada) y alta humedad, crecimiento de hongos y reacciones químicas. La alta temperatura en las cintas magnéticas provoca una degradación de la señal, mientras que en un disco compacto existe una oxidación del barniz que los recubre.

Cuando existen fluctuaciones de temperatura se recomienda que sea de  $\pm 1$  ó  $2$

**Soporte**

**Temperatura**

**Humedad Relativa**

grados; en el caso de la HR, las variaciones no deben exceder el  $\pm 5\%$ . Lo recomendable es conocer los rangos de temperatura y HR en los que se conserva la colección a lo largo del año; esto se puede lograr mediante el monitoreo continuo de estas variables. Hoy en día existen sensores electrónicos que permiten la lectura de la temperatura y HR, y facilitan el análisis de las variaciones que existen diariamente y de una estación a otra, durante todo el año.

Schüller (2011) comenta que es necesario la prevención de deformaciones mecánicas de los soportes; si bien se puede apoyar con un adecuado manejo, también es necesario el control de temperatura y humedad relativa.

Es importante considerar que los rangos de temperatura y HR pueden ser diferentes cuando los archivos están en circulación, es decir, cuando los documentos entran y salen de las bóvedas para su proceso, uso y/o consulta, que cuando no tienen movimiento alguno. La HR y la temperatura también deben controlarse en las áreas de tránsito, de trabajo y de consulta, pues esto permite que las variaciones de los dos factores no afecten a los documentos sonoros.

En la Norma Mexicana (NMX-R-053-SCFI-2013) se recomienda mantener una temperatura de 18 grados centígrados y 40% de humedad relativa en el área de resguardo; 20 grados centígrados y 43% de humedad relativa en área de aclimatación de los documentos antes de salir del acervo, y de 22 grados centígrados a 45% de humedad relativa en las áreas de trabajo. La tabla 6, muestra las recomendaciones de humedad y temperatura por tipo de soporte.

Disco magnético flexible	18-22°C	35-45%
Digital Audio Tape (DAT)	5-32°C	20-60%
Digital Linear Tape (DLT)	18-26°C	40-60%
Ultrium Linear Tape Open (LTO)	16-32°C	20-80%
Otras cintas magnéticas y cartuchos	18-22°C	35-45%
CD-ROM/R/RW	18-22°C	35-45%
DVD-ROM/R/+R/RAM/RW/+RW	18-22°C	35-45%
Colecciones mixtas	18-22°C	35-45%

**TABLA 6. RECOMENDACIONES DE TEMPERATURA Y HUMEDAD PARA DOCUMENTOS SONOROS**  
**FUENTE: ADRIAN BROWN. DIGITAL PRESERVATION GUIDANCE NOTE 3: CARE, HANDLING AND STORAGE OF REMOVABLE MEDIA, 2008**

Los parámetros expuestos deben revisarse al cambiar las estaciones, ya que hay variaciones de temperatura y humedad en el exterior que afectan las áreas de resguardo de soportes. También es recomendable revisar la temperatura y humedad del archivo cuando se hacen servicios de mantenimiento a los equipos de control de humedad y temperatura, ya que éstos tardan algunos días en regularse y por tanto pueden existir variaciones de temperatura y humedad que se deben de ajustar, por lo que se debe estar pendiente de estos cambios.

Para conocer la humedad y la temperatura de las colecciones existen algunos aparatos de medición como los termohigrómetros, los *datalogers* y los termómetros.

### **2.2.1.2 Iluminación**

La iluminación, ya sea natural o artificial emite radiaciones, entre las que se encuentran las de rayos UV, que provocan cambios en los materiales a nivel molecular y rupturas de enlaces químicos, mientras que la radiación infrarroja provoca un agitación molecular en la materia que conduce a un incremento de la temperatura superficial, de ahí la importancia de utilizar filtros para rayos

ultravioleta para la iluminación en una bóveda de conservación. (Tacón Clavaín, 2008)

Se ha identificado que los documentos sonoros deben estar en lugares oscuros y contar con iluminación artificial con filtros para rayos ultraavioleto. Asimismo, se recomienda que las luces de una bóveda estén seccionadas, es decir, que se utilice un apagador y sólo se ilumine el área en la que se va a trabajar. Se recomienda que la luz sea indirecta e incida en un ángulo de 45 grados centígrados, con respecto a la lámpara.

### **2.2.1.3 Ventilación y calidad del aire**

La calidad del aire en un archivo es fundamental. Es principio rector resguardar los documentos en una zona libre de contaminantes atmosféricos y químicos. Para ello es fundamental considerar la ventilación interna del inmueble y los siguientes elementos.

1) Circulación de aire limpio. Romero y Enríquez (2008, p. 8) explican que si no existe una circulación del aire habrá acumulación de bolsas de aire en diversos puntos de los depósitos, lo que generará microclimas perjudiciales para el buen mantenimiento de las colecciones. Lo más grave, es que una bóveda de conservación es un lugar cerrado y en ocasiones hermética, por tanto si no existe circulación del aire e inyección de aire nuevo o limpio, los contaminantes generados por el mismo se quedarán ahí suspendidos y atrapados junto con los documentos sonoros.

2) Adecuada ventilación. Es importante que la disposición de las unidades de conservación en los estantes deberán permitir una adecuada ventilación a través de ellos, en ocasiones es conveniente contar con estantería que no esté totalmente cerrada, sino que cuente con perforaciones en los módulos y en los carros de la estantería para permitir la circulación del aire.


3) Uso de filtros en los sistemas de ventilación. Una de las medidas preventivas para lograr una adecuada calidad del aire es contar con filtros en los sistemas de ventilación, inyección y extracción.

4) Recirculación y limpieza del aire del 95%. Tacon Clavaín (2008) comenta que en cuanto a la limpieza del aire, los sistemas HVAC<sup>35</sup>, deben contar con filtros físicos de partículas y filtros contra gases contaminantes. En el caso de la eliminación de gases contaminantes en la polución se utilizan filtros a base de carbón activado o de alúmina.

---

<sup>35</sup> Un sistema HVAC (Heating, Ventilating and Air Conditioning) es un sistema de ventilación, calefacción y aire acondicionado que utiliza un conjunto de métodos y técnicas que estudian y trabajan sobre el tratamiento del aire en cuanto a su enfriamiento, calentamiento, deshumidificación, calidad, movimiento, entre otras variables. La finalidad de un sistema HVAC, es proporcionar una corriente de aire, calefacción y enfriamiento adecuado a cada área; manteniendo de forma fiable los valores requeridos de temperatura, humedad del aire y calidad del aire, con independencia de las fluctuaciones en el ambiente (zonas adyacentes, exteriores).

**GRÁFICO 3. CONDICIONES Y ACCIONES PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS SOPORTES SONOROS**



Humedad relativa  
40% +-5, sin  
variaciones drásticas

**FUENTE: PROPIA**

#### **2.2.1.4 Limpieza**

La *Norma Mexicana de Conservación de Documentos Sonoros* indica que la limpieza debe ser periódica y profunda para evitar y prevenir deterioros, pero sobre todo es fundamental llevar un programa de limpieza anual donde se establezcan fechas para la limpieza profunda de las bóvedas de preservación, misma que incluye techos, vigas, ductos, lámparas, estantería y aspirado de rieles.

Algunas recomendaciones tan sencillas como tener limpias las bóvedas, sin que se hagan reservorios de polvo y emule la limpieza de un laboratorio, sólo requieren del compromiso del personal del área de limpieza y de un trapo semi

húmedo sin ningún desinfectante o aromatizante, práctica que logra mantener con buena salud a los soportes sonoros.

## **2.2.2 Manejo y manipulación de los soportes sonoros**

La conservación de los documentos sonoros depende, muchas veces, de prácticas adecuadas de manipulación, más que de vastos recursos, ya que una manipulación inadecuada durante los diversos procesos de trabajo puede provocar en los documentos rayaduras, mutilación, manchas de grasa y quemaduras, entre otros deterioros.

La Library of Congress comenta en su apartado *Proper Care and Handling of Audio Visual Materials*<sup>36</sup> que la manipulación adecuada es una de las medidas más eficaces, rentables y fácilmente alcanzados en la preservación.

### **2.2.2.1 Manejo del soporte por parte de los custodios**

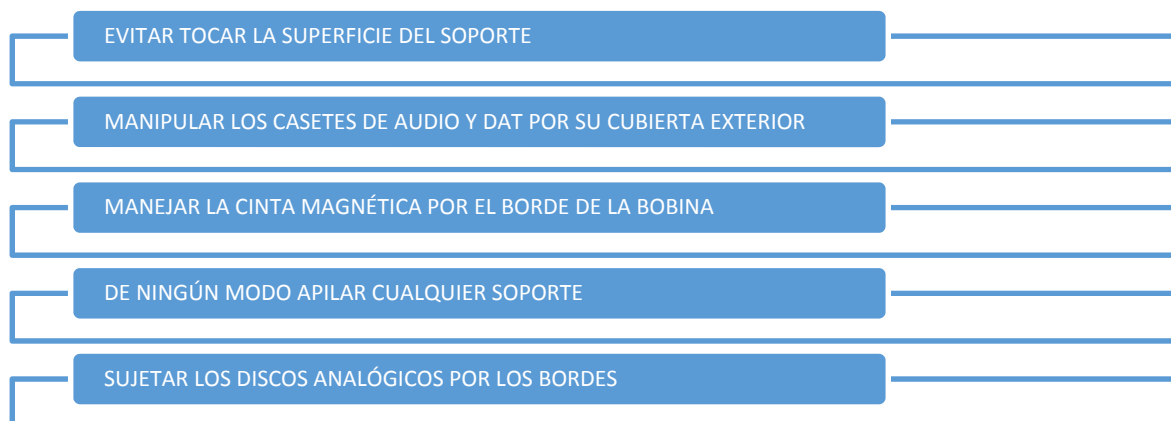
El primer elemento presente para una manipulación adecuada es el uso del uniforme de trabajo del documentalista (bata, guantes, cofia y cubre boca o mascarilla) así como su limpieza personal, que incluye como práctica cotidiana lavar y secar bien sus manos antes y después de manipular un documento, así como mantener limpio y en buen estado su uniforme. Su área de trabajo debe de estar ordenada y limpia, sin comida, sin café, para evitar que se dañen los documentos.

En el trabajo cotidiano con los documentos sonoros se deben incorporar algunas acciones de conservación de los documentos que puede realizar el personal de las distintas áreas de la biblioteca o archivo —inventarios, catalogación, digitalización, servicios, entre otros—, y por los usuarios autorizados, para lo cual se realizan las siguientes recomendaciones generales:

---

<sup>36</sup>Library of Congress, *Proper Care and Handling of Audio Visual Materials*, <http://www.loc.gov/preservation/care/record.html>, s/a, consulta: 22 de noviembre de 2016.

#### GRÁFICO 4. RECOMENDACIONES GENERALES PARA LA MANIPULACIÓN DE LOS SOPORTES SONOROS



FUENTE: PROPIA

La conservación de los documentos sonoros sugiere aplicar las siguientes tareas:

- ❖ Prácticas como retirar el plástico (celofán con el que vienen envueltos los discos tanto de vinil como de disco compacto), puede evitar que se deforme el disco analógico o que se cuente con un reservorio para hongos, ya que muchas veces los documentos están expuestos a cambios drásticos de temperatura y humedad.

- ❖ Evitar poner una taza de café hirviendo sobre una cinta magnética, o consumir bebidas en el área de trabajo evita que los líquidos se derramen sobre los documentos.

- ❖ Es conveniente que los responsables del archivo estén atentos a las prácticas del personal, ya que los documentalistas en su día a día apilan sus cintas cuando realizan el inventario, la catalogación o la digitalización.



- ❖ Al transportar los materiales de un lugar a otro, evitar hacer torres de documentos, es necesario contar con cajas donde puedan llevarse estos documentos sin apilarlos y contar con carritos, como los que se usan en las bibliotecas para llevar grandes cantidades de documentos.

- ❖ Evitar las caídas de los documentos, porque a nivel microscópico se causa cambios en el soporte que después puede traer un deterioro.

- ❖ La palabra “procurar” es mucho más efectiva dentro de un acervo, que la palabra “no”, ya que el conservador o documentalista puede hacer de estas prácticas una costumbre, sobre todo si se repite todos los días, por todos los miembros de la organización. En la conformación de esta cultura de la conservación también coadyuva utilizar lineamientos y reglamentos sobre las prácticas adecuadas de conservación en un archivo.

#### **2.2.2.1.1 Cilindros**

En el caso de los cilindros ya sean de hoja de estaño, cera o de amberol, es recomendable:

- ❖ Que los soportes no presionen a otros soportes porque se pueden deformar
- ❖ Evitar reproducirlos más de 10 veces
- ❖ Nunca tocar con las manos los surcos, ya que son muy sensibles y vulnerables a daños por mal manejo
- ❖ Nunca almacenarlos horizontalmente, porque esto puede provocar ondulaciones verticales que dificultarán su reproducción
- ❖ Evitar cambios bruscos de temperatura porque se pueden fracturar o resquebrajar

#### **2.2.2.1.2 Cintas magnéticas**

- ❖ Las cintas magnéticas deben estar lejos de campos magnéticos. La *Library of Congress* recomienda que todos los soportes mantengan una distancia considerable de radiadores y rejillas o equipos de ventilación, así como fuentes de vibración, aparatos eléctricos y otros equipos que puedan provocar campos magnéticos.

**FOTO 12. CINTA REBOBINADA CON TENSIÓN PARA MANTENER SU FORMA**



**©ÓSCAR CAMBRÓN**

Evitar dejar los documentos sonoros en las unidades de trabajo innecesariamente, es decir fuera de las unidades de almacenamiento, porque se exponen a calor y se pueden provocar daños mecánicos. (Brown, 2008) Cuando una cinta ya está grabada y vaya a ser manipulada se debe revisar que el botón de protección contra borrado esté

activado. Esto para evitar que la información se borre por causa del error humano. (Norma Mexicana de Documentos Videográficos y Fonográficos. Lineamientos para su conservación, 2013). Los rollos de las cintas deben estar enrollados con tensión para mantener su forma, tal y como se muestra en la foto 11.

### **2.2.2.1.3 Discos compactos**

Los retos con los documentos digitales se multiplican y muchas veces no sabemos a qué nos enfrentamos. De hecho, al trabajar con este tipo de documento, se piensa que los discos compactos, las USB's o los discos duros son lo ideal. Sin embargo, existen algunas recomendaciones para el cuidado de estos archivos.

Barrueco explica que “la naturaleza del medio físico en el cual los datos digitales están almacenados presentan uno de los mayores retos a la conservación del contenido digital” (s/a, p. 336).

Barrueco da recomendaciones generales en torno a los métodos de conservación como son mantener estos documentos en una temperatura en torno a los 20 grados y la humedad a 40%, evitar las oscilaciones rápidas y prolongadas de

temperatura y humedad, evitar la exposición a campos magnéticos y a fuentes de humos, prohibir la comida y bebida en lugares de almacenamiento, utilizar siempre las cajas originales, no abrir las cajas que protegen las cintas, evitar la suciedad. También existen recomendaciones específicas para los discos compactos como:

- ❖ Realizar la limpieza de forma radial (del centro a los lados)
- ❖ Los estuches plásticos deben de contar con mínimo de diez dientes en el centro, para que el soporte no sufra fricción con la misma caja o sus cuadernillos.
- ❖ La temperatura de 20 grados centígrados y 40% de humedad relativa es óptimo para su cuidado. (Davies, 2014)
- ❖ Impedir almacenar la información por mucho tiempo en estos soportes<sup>37</sup>. (Bradley, 2006)
- ❖ Limpiar el disco sin tocar las etiquetas, ya que las tintas pueden despintarse y dañar la información. Evitar el uso de solventes, porque puede poner en riesgo la capa de policarbonato que tienen los discos compactos y con ello dañar la información que viene en el mismo. (Iraci, 2010)
- ❖ Evitar la exposición a los rayos ultravioleta del sol porque puede provocar que se borre la información en el disco compacto mientras que el disco compacto regrabable es fotosensible a las altas temperaturas. (Davies, 2014)
- ❖ Prescindir de la alta humedad relativa en el disco compacto puede provocar una delaminación de la capa donde se encuentra la información. (Davies, 2014)

#### **2.2.1.1.4 USB**

---

<sup>37</sup> Durante años se hizo la transferencia de los documentos analógicos a disco compacto en archivos y radiodifusoras, sin utilizar un estándar de transferencia y pensando que era lo ideal, estudios posteriores demostraron que estos soportes estaban en riesgo y que lo mejor era migrar esta información hacia otros soportes, ya que algunos de ellos sólo tenía una vida útil de 5 a 10 años.

- ❖ Omitir tocar los filamentos de las USB (Davies, 2014)
- ❖ Sólo utilizarlas para transportar la información porque se pueden dañar fácilmente y por tanto perder la información que en ellas se resguarda. (Davies, 2014)
- ❖ Evitar tirar estos dispositivos
- ❖ Guardarlos en sus estuches y siempre tenerlos con su tapa
- ❖ Algunos dispositivos requieren de baterías para funcionar, la recomendación es cambiarlas inmediatamente de que se termine su fuente de poder, porque quedarse sin energía en medio de una operación de escritura, podría tener como resultado corromper el archivo y dañarse la unidad de almacenamiento del dispositivo
- ❖ Antes de quitar el dispositivo es recomendable terminar cualquier operación antes de retirar. Dar clic en el icono de extracción que se encuentra al lado del reloj, dar clic derecho a la unidad y extraer.
- ❖ Hacer copias de seguridad de la información que se encuentra en este conector
- ❖ Utilizar el antivirus antes de abrir la unidad en cualquier equipo (Davies, 2014)

#### **2.2.2.1.5 Disco duro, dat y cinta LTO**

- ❖ Guardar los documentos en áreas libres de humo, polvo y otros contaminantes
- ❖ Mantener una ventilación y circulación del aire que prevenga la formación de microclimas
- ❖ Conservar una temperatura entre los 17 y 21 grados centígrados y evitar los cambios bruscos, así como una humedad entre el 30 y 45 por ciento. (Johnston y Harvey, 2014)
- ❖ Migrar continuamente la información de estos dispositivos, con la ayuda de personal especializado

- ❖ Evitar deshacerse de los originales digitales, porque pueden tener información valiosa para los investigadores. (Johnston y Harvey, 2014)
- ❖ Guardar las cintas magnéticas de forma vertical en las repisas de la estantería
- ❖ No tocar la superficie magnética donde se encuentra la grabación. (Johnston y Harvey, 2014)
- ❖ Prevenir el leer una cinta sin bloquear el seguro de borrar para evitar la posible alteración del contenido de los medios... y nunca dejar el documento en la unidad lectora después de su uso. (Johnston y Harvey, 2014)
- ❖ La evolución de los soportes de los documentos digitales también requiere de conservar el hardware que será necesario para poder transferir formatos antiguos a actuales. (Johnston y Harvey, 2014)
- ❖ Conservar el hardware y el software que permita la lectura y la recuperación de la información de estos documentos. (Johnston y Harvey, 2014)

#### 2.2.2.1.6 Minidisk

- ❖ Control de temperatura y humedad manteniéndolos en un ambiente de 17 a 21 grados centígrados con 35 a 50 por ciento de humedad relativa, con fluctuaciones, que no excedan un grado centígrado y 5% de humedad relativa. (Johnston, 2014).

FOTO 13. MINIDISK



©ITZMAR

#### 2.2.2.1.7 Medios de almacenamiento digital (flash storage)

- ❖ Control del medio ambiente, libres de humo, polvo y suciedad, así como otros contaminantes
- ❖ Mantener la ventilación y la circulación del aire limpio
- ❖ Temperatura de 17 a 21 grados centígrados con 35 a 50 por ciento de humedad relativa, con fluctuaciones, que no excedan un grado centígrado y 5% de humedad relativa. (Johnston, 2014)
- ❖ Protegerlos del polvo
- ❖ Evitar su caída
- ❖ Leer estos documentos digitales con un bloqueador de escritura para no alterar los contenidos
- ❖ Prescindir de dejar una unidad conectada a una máquina después de su uso
- ❖ De ningún modo retirar una unidad flash mientras esté todavía en funcionamiento; cierre todos los archivos y salga de todos los programas y utilice el comando expulsar para retirarla de una computadora
- ❖ Considerar que estos medios tienen cierto número de lectura de diez mil a cien mil, por lo que el contenido debe ser copiado tan pronto como sea posible a otro dispositivo

#### **2.2.2.1.8 Sistemas de Almacenamiento Masivo Digital**

- ❖ Hacer un duplicado exacto de la información digitalizada. (García, 2016)
- ❖ Realizar la renovación o copia del documento digital, sin alterar en absoluto la información digital.
- ❖ Utilizar estándares abiertos, con el fin de que la legibilidad de los documentos no esté condicionada por la compañía fabricante del software, ni por la incertidumbre acerca de cuestiones legales que puedan ocurrir más adelante. (García, 2016)
- ❖ Usar un sólo formato para la conservación de todos los contenidos de los documentos
- ❖ En caso de que el acervo esté en riesgo de quedar en condiciones de obsolescencia informática, se debe usar un emulador que traduzca los

códigos e instrucciones desde el entorno computacional antiguo para que se ejecute correctamente en el nuevo (García, 2016)

- ❖ La emulación debe asegurar que el proceso pueda ser reversible sin ninguna pérdida
- ❖ Utilizar los metadatos para registrar la información que se requiera para la identificación, resguardo y recuperación de la misma.
- ❖ Crear y desarrollar los procedimientos para encapsular el software, los metadatos y las especificaciones para la emulación. (García, 2016)
- ❖ Los soportes de respaldo como las cintas LTO y los discos duros, deben considerarse en la conservación de los documentos sonoros

### **2.2.2.2 Transporte y exhibición de los documentos sonoros**

Existe la posibilidad de considerar que los documentos sonoros se trasladen a alguna exhibición o por un cambio de lugar del archivo, por lo que es importante considerar una serie de elementos que nos permitan brindar las condiciones ideales de un embalaje.

1.- El primer elemento es la protección del soporte ante los golpes y las vibraciones, para ello se puede utilizar la espuma de polietileno (Tacón Clavaín, 2008, p. 167), como una herramienta útil para realizar el embalaje de los documentos sonoros, ya que existen diferentes tamaños y grosores, al terminar el transporte de dichos documentos, debe ser retirada.

Este tipo de pasta también es muy útil para transportar cilindros de cera, así como discos de 78 revoluciones por minuto, que son de pasta, ya que son documentos muy frágiles y con facilidad se rompen o fracturan.

2.- Los contenedores donde viajan los documentos sonoros, se recomienda estén limpios y preferentemente sean cajas de polipropileno, con tapa y agarraderas, para que se pueda realizar una correcta manipulación de estos documentos.

3.- Acomodo. Es importante que dentro de los contenedores, los documentos no se muevan, para evitar daños físicos. Cuando se transporten estos documentos en cajas evitar apilar más de dos cajas de documentos, para que las cajas de abajo, no reciban el peso de las cajas de arriba.

4.- Horario de traslado. En la *Norma Mexicana de Conservación* se recomienda que el traslado de los documentos se realice por la mañana, debido a que las altas temperaturas que existen a mediodía o por la tarde, afectan a los documentos sonoros. Los traslados en horarios picos de tránsito son inadecuados para los documentos sonoros, porque los documentos se encuentran durante más tiempo expuestos a cambios de temperatura y humedad.



5.- Tipo de transporte. Se recomienda que el transporte cuente con condiciones de temperatura y humedad controladas. Si esto no es posible, se sugiere que por lo menos exista un aislamiento ante temperaturas y humedades extremas en el exterior. Otra recomendación es evitar los camiones de redilas que van al descubierto y que sean transportes con personal que sepa manejar documentos frágiles.

### **2.2.2.3 Manipulación del soporte por parte de los usuarios**

Es fundamental abordar el tema de los usuarios en las acciones de conservación, ya que el fin último de es darles acceso a los materiales y a su información adjunta, por lo que debe de existir una política de acceso del archivo explícita.

Considerar las copias digitales puede ser una solución de acceso, lo que permitiría no exponer los documentos a un deterioro y establecer en qué casos se puede autorizar la revisión de los documentos originales.

El problema radica en que muchas veces los archivos sonoros o audiovisuales se encuentran guardados en discos duros y simultáneamente son utilizados para la producción diaria, el almacenamiento de información y la consulta, lo que aumenta el riesgo de perder la información por un error humano o del sistema. En casos graves no se cuenta con una copia de seguridad.

Una adecuada preservación digital permitirá que un objeto digital pueda ser consultado por los usuarios en el futuro y estas acciones van de la mano de un programa de conservación a largo plazo. ( Bradley, 2006)

### **2.2.3 Condiciones de conservación del edificio**

Si el edificio no ha sido construido ex profeso para el acervo, se debe acondicionar de la mejor forma para resguardar, los documentos sonoros.

Silvio Goren (2010, p. 101) recomienda que el edificio esté lejos de donde se acumulen comida o desperdicios orgánicos y se cuente con personal para estar al tanto de la revisión regular del edificio como puede ser las paredes, suelo, techo, puertas, ventanas, alcantarillas y plantas.

Se sugiere contar con un edificio hermético con puertas tipo exclusas y con acceso restringido del personal, además el acceso a las bóvedas de conservación, también debe tener doble exclusiva.

La ubicación geográfica (norte, sur, este, oeste) del edificio también es importante considerarla, se recomienda evitar el mayor número de horas de luz que sería ubicarlo en dirección este- oeste, debido a que si hay más exposición a calor y variaciones de temperatura y humedad se tendrá que invertir más en equipos y electricidad para controlar estas dos variables.

Lo ideal es construir un edificio para el archivo o acondicionarlo, en este caso, es necesario que cuente con un aislamiento térmico del exterior y ventilación natural del subsuelo (lo que puede hacerse construyendo celdas de cimentación en el piso del edificio) y que las paredes tengan estabilidad de la humedad atmosférica, incluyendo paneles de cemento después de la pared de ladrillos. (Giovanini, 2006)

Tacón Clavaín (2008, p. 130) indica que el mobiliario utilizado para el almacenamiento de las colecciones constituye su primera protección, es decir, su primera guarda y por tanto se deben de considerar diferentes especificaciones para poder protegerlas de los factores de deterioro.

#### **2.2.4 Condiciones de conservación del depósito**

González y Murillo (2011, p. 22) comentan que una bóveda de conservación es un espacio cerrado, sin ventanas, con un único acceso y que tiene el objetivo de resguardar en óptimas condiciones los fonogramas, garantizando seguridad y clima estable.

Por lo que se recomienda:

- ❖ Almacenan los materiales en un ambiente limpio libre de polvo y donde no se introduzcan bebidas y alimentos, y los equipos de trabajo estén limpios y bien cuidados, con un programa permanente de mantenimiento.
- ❖ “El lugar idóneo para una bóveda de conservación debe ser...ubicado de preferencia en el primer piso intermedio del edificio, a fin de evitar inundaciones”. (González y Murillo, 2011, p. 22).
- ❖ Las bóvedas deben estar libres de colindancias con tuberías o baños, sin escurrimientos de agua, sin filtraciones de humedad del suelo (humedad capilar) y sin fuentes de luz natural.
- ❖ La planta baja puede ser una opción para contar con una bóveda de conservación, debido al peso de la estantería y los soportes, sobre todo si el lugar donde se ubica es una zona sísmica, ya que los archivos cuentan con menor riesgo de sufrir un daño, ante un fenómeno de esta naturaleza. (Rodríguez, 2012)
- ❖ Es recomendable que en una bóveda de conservación por cada metro cuadrado soporte 1,500 kilogramos. (Giovanini ,2006)
- ❖ La bóveda o las bóvedas deben estar pintadas con una gruesa capa de pintura epóxica o poliéster, así como una pintura retardante de fuego que se sugiere se coloque en las vigas. (Giovanini, 2006)

Las bóvedas de conservación se dimensionarán con base en esta lista de características:

- ❖ Disponer de espacio suficiente para albergar la documentación acumulada y su natural incremento a corto y largo plazo.
- ❖ Pensar en los tipos de soportes y sus dimensiones
- ❖ Considerar los tipos de soportes con los que se contarán en el futuro y la cantidad de documentos que se albergarán
- ❖ Planificar la organización que se les dará a los soportes sonoros dentro de las bóvedas

- ❖ Reflexionar si dicho centro de información y sus respectivas bóvedas será un lugar de resguardo local, municipal y nacional para dimensionar a largo plazo para identificar el ciclo de la información que se resguardará.

### 2.2.5 Condiciones de conservación en la estantería

Uno de los aspectos más importantes para la conservación, resguardo y organización de los documentos sonoros es una estantería acorde para ellos, tanto en tamaños y dimensiones, como en materiales.

En ocasiones esta compra puede ser por partes, por ejemplo, se puede pensar en comprar en un año, los carros y de manera paulatina ir equipando con los separadores y repisas, para crecer en fondo y altura, primero las que se requieran y después lo que se necesitarán en el mediano y largo plazo.

Se han mencionado dos aspectos fundamentales para la adquisición de la estantería, la dimensión y las especificaciones técnicas que deben de tener, todo esto fundamental para lograr una planeación de crecimiento del archivo.

FOTO 14: ESTANTERÍA.



©TERESA ORTIZ ARELANO

Es necesario que la estantería cuente con magnetización cero, para que no afecten las colecciones sonoras con algún campo magnético, además todas las partes del sistema de estantería deberán ser tratadas contra la oxidación, mientras que la pintura utilizada deberá ser libre de solventes, evaporaciones o emanaciones de ácidos, la pintura deberá de ser horneada a alta temperatura. Todas estas indicaciones se deberán pedir a los proveedores de la estantería y deberá de constar que las cumple.

Es recomendable que la estantería tenga rieles ahogados, es decir, dentro del piso, fabricados de lámina de acero galvanizado y con acabado electrozincado<sup>38</sup> para evitar oxidación. Deberá incluir este riel una sujeción del sistema antivuelco en forma de “j” fabricado en lámina de acero galvanizado calibre 12 como mínimo.

Es importante también considerar para la estantería, separadores para poder distribuir los soportes en las repisas y que no queden recargados unos soportes sobre otros, asimismo, estos separadores deberán de ser del tamaño del soporte, para evitar que queden a la mitad del documento y que con el tiempo lo puedan dañar.

La estantería es fundamental para el resguardo de los documentos sonoros para acomodar los documentos Brown (2008), indica que deben almacenarse en posición vertical y que además es recomendable revisar cada seis meses el lugar donde se guardan los documentos y checar si no hay signos de daños.

### **2.2.6 Condiciones de conservación en el área de cuarentena**

Silvio Goren (2010, p. 101) recomienda que se cuente con un área de cuarentena, útil en un centro de información, ya que nos permite tener un lugar donde se pueda trabajar con documentos a los que se les está aplicando un trabajo de conservación por biodeterioro y nos permite contar con un espacio que sea transitorio para colecciones o fondos que tengan daños químicos o físicos, así como tener un espacio para revisar lotes de documentos con cierta periodicidad.

Se recomienda que esta área de cuarentena esté fuera del edificio de preservación, para evitar la contaminación de los materiales o por lo menos que esté lo más lejos posible de las bóvedas.

---

<sup>38</sup> Es un proceso de deposición electrolítica en baños, similar al cromado o cobreado. La capa de zinc es mucho más fina (5-20 micras), por lo que se suele realizar posteriormente un proceso de pasivado (tratamiento que incrementa la protección).

En relación a documentos sonoros con los que se trabaja, es necesario recordar que si están resguardados en una bóveda con temperatura y ambiente controlado deben de pasar por un área de climatización, tal y como lo indica la Norma Mexicana de Conservación (2013).

El área de climatización o también denominada área de tránsito, es un espacio donde se controla la temperatura y la humedad, previo a que los documentos salgan al exterior, para que no tengan cambios bruscos de temperatura y humedad.

En este caso podemos mediar entre la temperatura de la bóveda y la de las áreas de trabajo, teniendo el área de tránsito a 20 grados centígrados y 45% de humedad, para mantener en estos parámetros los documentos durante uno o dos días y posteriormente mandarlos a las áreas de trabajo para los diferentes procesos técnicos. Estos parámetros también sirven para ejemplificar cuando ingresa una nueva colección.

Con este ejercicio podemos identificar que las áreas de tránsito nos permite:

- a) Contar con un espacio para ajustar cambios de temperatura y humedad con relación a la temperatura y humedad de nuestras áreas de trabajo.
- b) Contar con un espacio para ajustar cambios de temperatura y humedad con relación a la temperatura y humedad del exterior cuando ingresen nuevos documentos.

## **2.3 Materiales de conservación**

### **2.3.1 Guardas y fundas**

Los empaques originales en los que normalmente se encuentran resguardados los documentos sonoros son de cartón, que se caracterizan por ser fabricados con tintas y papeles con alto grado de acidez. Lo cual actúa al paso de los años y deteriora al papel, afectando al soporte.

La IASA (2014) enuncia que los materiales para reemplazar las fundas originales ya sea porque están dañados o porque son inadecuados son el polipropileno y el polibutileno para cajas de cinta magnética; así como bolsas de polietileno o guardas de papel libres de ácido para discos de vinilo y guardas de papel libres de ácido para discos de goma laca.

De aquí que se recomienda realizar de manera planificada un plan de cambio de guardas a inmediato, mediano y largo plazo, dependiendo del número de documentos con los que cuente el archivo, el grado de deterioro, los recursos y el personal que realice esta actividad.

También es importante considerar que antes de realizar un cambio de guardas tendrá que considerarse que la información contenida en las cajas, estuches, fundas, latas o sobres de los documentos es de vital importancia, ya que en ellas se encuentran datos indispensables para la catalogación y la conservación del documento, así como recuperar la información del material original en el que estaban hechas las guardas en una base de datos.

Las guardas poseen un valor histórico, social, cultural y educativo, ya que su análisis nos permite contextualizar el documento, por lo que es importante rescatarlas, preservarlas y extraer los datos que en ella se resguardan en una base de datos. En estos casos es fundamental identificar cuáles guardas se deben sustituir y cuáles deben ser escaneadas considerando los criterios anteriormente expuestos.

La sustitución de guardas de discos compactos se realiza porque la presentación de las guardas de los soportes corresponden a criterios de diseño y mercadotecnia, más no a criterios de conservación de los soportes.

Los soportes vienen en fundas de papel ácido que están en contacto directo con el papel y esto hace que se rayen, también vienen en empaques con terciopelo, material que con el paso del tiempo desprende volutas que se adhieren al documento. Se recomienda se guarden en un estuche de plástico rígido con un

centro que le permita que su peso se distribuya adecuadamente, por lo que sus pestañas deben de ser entre ocho y diez.

### **2.3.2 Tintas**

Las tintas usadas para rotular los documentos sonoros tienen componentes altamente ácidos que provocan daños en las guardas y con el tiempo causar un deterioro en el soporte.

En este caso se sugiere que si el problema viene en la guarda se valore su cambio debido a que las tintas a lo largo de los años “se escurren” y se “corren”, lo que provoca que se acelere el grado de deterioro de estos estuches.

Los carretes de las cintas de carrete abierto se marcan con tintas con un alto grado de acidez y su escurrimiento ocurre cerca del soporte, lo que constituye un riesgo para los mismos.

En estos casos, es necesario detectar dentro del archivo los soportes que tienen estas características y valorar si el caso amerita una medida preventiva, que sería el cambio de carretes de estos documentos.

Otra medida preventiva es utilizar plumones con tintas especiales que tengan la característica de ser menos agresivos con los soportes y que su grado de acidez sea neutro.

### **2.4 Generalidades de prevención del desastre**

El tema de prevención ante desastres es fundamental en cualquier tipo de archivo, por lo que se sugiere contar con un Programa Permanente de Prevención de Riesgo ante Siniestros como son temblores, inundaciones y fuego que incluya un plan de acción.



Tacón Clavaín (2008) indica que debido al potencial devastador de estos eventos, es necesario adoptar medidas para prevenir esos sucesos y aminorar sus efectos en el caso de producirse.

McIlwaine ahonda en el tema y explica que “el concepto básico de un plan de preparación para desastres es – minimizar los riesgos en la medida de lo posible – maximizar la eficiencia de la respuesta en caso de que ocurra un desastre” (2006, p. 49).

Donde se establezca quién hace qué, nombrando responsables y suplentes y haciendo periódicamente simulacros de siniestros, ya que esto permite que estén familiarizados con estos eventos y en caso de que suceda, ya saben cómo manejarlos.

Se identifican tres etapas en los Programas Permanentes ante Siniestros: planeación, implementación y evaluación.

1.- En la planeación, está enunciada la necesidad de adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.

Se identifican los riesgos probables, las amenazas tanto ambientales, materiales como humanas que pudieran poner en riesgo los documentos sonoros o al personal que labora en dichos acervos.

Lindblom y Motylewski (2000, p. 141) recomiendan

- ❖ Identificar la ubicación del edificio considerando si existe una pendiente, si está en un sótano o si hay árboles cerca
- ❖ Revisar las instalaciones del edificio y verificar si en el techo se acumula agua, si los drenajes funcionan adecuadamente y si se limpian con regularidad

- ❖ Examinar si existen filtraciones en el edificio o algún otro problema estructural o de construcción
- ❖ Enlistar los tipos de materiales que tiene el archivo y los factores a los que son vulnerables
- ❖ Ubicar los materiales más relevantes del archivo y verificar si los materiales están protegidos por cajas u otros estuches
- ❖ Inspeccionar cómo está colocada la estantería para detectar si está empotrada a los elementos estructurales del edificio

2. La implementación consiste en el ejercicio de divulgación general del Plan, la realización de la formación específica del personal incorporado al mismo, la realización de simulacros, así como su revisión para su actualización cuando proceda.

3.- La evaluación consiste en identificar los puntos de mejora del programa y si es necesario realizar modificaciones que plantea Lindblom y Motylewski (2000):

- ❖ Asegurar las colecciones de la institución
- ❖ Elaborar un inventario completo y preciso de las colecciones
- ❖ Conservar un duplicado del inventario en otro sitio
- ❖ Asegurarse de que el personal del archivo sabe cuáles son las colecciones más importantes y que tienen prioridad en caso de incendio
- ❖ Asegurar que un programa de inspección y mantenimiento del edificio tenga una prioridad alta de inspección y atención
- ❖ Evitar al máximo el vandalismo y el robo tanto de internos (trabajadores) como de externos (usuarios) apoyado con acciones como accesos restringidos a bóvedas.
- ❖ Contar con un reglamento que explique lo alcances y limitaciones del personal, así como un código de ética para los trabajadores del archivo.

Los métodos que hemos visto a lo largo de este capítulo se pueden resumir en este pensamiento de Ogden (2000) quien explica:

“... los métodos de almacenamiento inadecuados tienen un efecto directo en la vida útil de los materiales. Las condiciones de descuido, desorganización y amontonamiento rápidamente producen daños a las colecciones que podrían ser evitados. Del mismo modo, los estuches para almacenamiento de mala calidad aceleran el deterioro de los materiales que deben proteger. La manipulación normal de algún modo causa siempre daños inevitables, pero una manipulación tosca conduce rápidamente a daños serios e irreparables” (p. 227).

En tal sentido, la aplicación de los métodos expuestos en este capítulo permitirá prolongar significativamente la longevidad de los fondos y las colecciones sonoras, y en el caso de requerirlo, regresar a los originales.

## CAPÍTULO 3

### TÉCNICAS Y TECNOLOGÍAS DE LA CONSERVACIÓN DE LOS DOCUMENTOS SONOROS

FOTO 15: LIMPIEZA DE ÁCIDO PALMÍTICO



© FERNANDO PAREJA

### 3.1 Definición de técnica

El diccionario de la Real Academia Española define a la técnica como un conjunto de procedimientos reglamentados y pautas que se utiliza como medio para llegar a cierto fin. Es decir, el método dicta el marco genérico, que hay qué hacer como vimos en el apartado anterior y la técnica explica el cómo y nos lleva de la mano en el paso a paso.

La técnica supone que, en situaciones similares, repetir conductas o llevar a cabo un mismo procedimiento producirán el mismo efecto. Por lo tanto, se trata de una forma de actuar ordenada que consiste en la repetición sistemática de ciertas acciones. En este caso, el orden es fundamental dentro de las prácticas de conservación, ya que estas permiten sistematizar un procedimiento y saber los pasos necesarios para aplicar una técnica adecuada.

La técnica se transmite entre personas, pero también se puede materializar en un manual<sup>39</sup>, que se mejora tanto con el tiempo como con la práctica, que de manera irremediable cada persona le imprime su propio sello, pero que no se debe de separar de los pasos básicos de tal manera que se desvirtúe la técnica.

En los capítulos anteriores hemos hablado de la importancia de los métodos como la manipulación de los documentos sonoros, del control de humedad, temperatura y ventilación, sin embargo ¿qué técnicas tenemos que poner en marcha? ¿Cómo debemos de tomar los soportes? ¿Cómo colocarlos en la estantería? ¿Cómo realizamos una limpieza para conservar preventivamente nuestros documentos? En este capítulo hablaremos de varias de estas técnicas y rescataremos la importancia de su práctica.

---

<sup>39</sup> Se recomienda que en el archivo sonoro o en la fonoteca cuando exista nuevo personal se explique el paso a paso de la técnica, para que tenga un punto de apoyo para iniciar sus actividades. Asimismo hacer manuales de procedimientos y lineamientos de manejo de documentos sonoros que apliquen para todos los usuarios que manipulan los documentos en los diferentes procesos técnicos.

### 3.2 Técnicas para la conservación de los documentos sonoros

Las técnicas para la conservación de los documentos sonoros analógicos son:

- a) Técnica de manejo para diferentes tipos de soportes
- b) Técnicas de limpieza
  - 1) Disco
  - 2) Cinta
- c) Técnica para la colocación de soportes en estantería

#### 3.2 Técnica de manejo de soportes

El manejo de los documentos sonoros requiere el uso del uniforme: guantes, cofia, bata, cubrebocas, ya que pueden tener polvo. Estos elementos permiten contar con protección tanto para los soportes como para las personas, ya que podemos impregnar nuestras huellas en los soportes provocando que la información que está debajo de esta huella no se recupere.

Lo segundo es el uso de técnicas de manejo, el primer paso es nunca tocar los surcos del soporte, ni el material donde se encuentra la información, comenta Laurent (1998).

En el caso de los cilindros de cera, los surcos se encuentran en la parte media del cilindro, por tanto la técnica para su manipulación es metiendo los dos dedos (tanto el índice como el medio) en medio del cilindro.

FOTO 16: MANEJO DE UN CILINDRO



En los discos de vinil se recomienda tomar los discos analógicos por los bordes y no tocar las etiquetas, ya que muchas de ellas son vulnerables, porque estuvieron expuestas a alta humedad y tanto el papel como la impresión de los datos pueden ser vulnerables a un inadecuado manejo.

### **3.2.1.1 Cintas magnéticas**

Las cintas de carrete abierto también se manipulan por los bordes del carrete y sin tocar la cinta, recomienda Van Bogart (1998); si por alguna razón la cinta sobresale del carrete, no intente meterla con sus manos, es necesario que la rebobine nuevamente para que no se presente en bloques.

En el caso de los casetes y los dats, se recomienda que la técnica de manipulación sea través de su carcaza, tomándolo de sus dos extremos, no tocar las cinta con sus dedos, es mejor rebobinar, ya sea con una grabadora o reproductora de estos documentos o con una rebobinador manual.

### **3.2.1.2 Rollos de pianola**

Los rollos de pianola son de papel, la información viene en las ranuras que presentan dichos rollos, por lo que es necesario manipularlos siempre por los extremos del rollo. También es importante tensar el rollo, ya que puede quedar suelto y por tanto maltratarse. En este caso se recomienda que dos personas enrollen el rollo de pianola para poder tensar bien el rollo y guardarlos siempre en sus estuches que pueden ser de papel libre de ácido o de polipropileno.

### **3.2.1.3 Cintas de hilo magnético**

En las cintas de hilo magnético es importante nunca tocar el hilo y es necesario rebobinarlo siempre en una máquina reproductora de alambre en buen estado que permita tensar dicha cinta, sin peligro de romperla o enredarla, porque muchas veces pensamos que el trabajo de enrollado manual es el mejor, sin embargo, en

este soporte podemos dejarlo mal rebobinado y provocar que se troce o que se haga un nudo.

### 3.2.1.4 Disco compacto

El disco compacto también es susceptible a deterioros y es necesario proteger la parte reflejante de este soporte, ya que ahí viene la información, por lo que no se deberán apilar uno sobre de otro, deben resguardarse verticalmente, y se debe de manipular por el centro del soporte. Se recomienda que el disco y el estuche no tenga contacto, ya que esto evita que se raye, asimismo, se deben utilizar cajas con centros que tengan más de ocho dientes para evitar precisamente este roce.

**FOTO 17: ALMACENAMIENTO INADECUADO DE DISCOS**



©TERESA ORTIZ ARELLANO.

### 3.2.2 Técnica de colocación en estantería

El inadecuado acomodo de los soportes sonoros en la estantería, deforman nuestros documentos o los ponen en riesgo, veamos cómo hay diferentes maneras de colocar los soportes, ya sean discos analógicos, o cintas magnéticas o cilindros de cera.

Mc Cleary y Crespo (2006, p. 62) comentan que los discos y las cintas hay que almacenarlos en posición vertical, en compartimientos divididos para su acomodo. También es importante que no queden inclinados hacia un lado u otro, de ahí que se utilicen separadores del tamaño del disco para poder distribuir la carga dentro de la misma repisa. Cuando es inadecuado el acomodo, el último disco de la estantería soporta el peso de cincuenta discos, si fuera de pasta podría



resquebrajarse o romperse, mientras que si fuera de vinil al paso de los años podría provocar un pequeño pandeo.

**FOTO 18: DISCO PANDEADO**



**© CELENE ESLAVA ROJAS**

La técnica en el acomodo es que discos y cintas de carrete abierto queden en el anaquel en un ángulo de 90 grados. Evitar que los estantes estén llenos y sea difícil sacar un documento; Si las repisas están semi vacías, utilizar los separadores, si no se cuenta con los mismos, tener otros soportes para evitar que los documentos sonoros se deformen y que el peso no esté bien distribuido.

El segundo paso en la técnica de acomodo de discos o cintas, es que no deben sobresalir de los bordes de los estantes hacia los pasillos, ya que corren el riesgo de ser golpeados o dañados con otro estante o con otro soporte, sobre todo cuando son estanterías móviles. También es importante colocar una especie de tope, para que no se muevan o se salgan de la estantería involuntariamente, ya que muchas veces los soportes se mueven cuando se recorren los carros.

FOTO 19: CINTAS QUE SOBRESALEN DE LA ESTANTERÍA



©TERESA ORTIZ ARELLANO

La NMX-R-053SCR-2013 enuncia que el acomodo de documentos sonoros debe ser por tamaños, ya que esto permitirá en un primer momento, no desperdiciar espacio en la estantería, aunado a usar sólo el espacio que sea necesario. Considerando que los soportes chicos no ofrecen un soporte adecuado para los más grandes.

Disponer de una estantería con entrepaños móviles, facilita la organización y un adecuado acomodo por tipo de soportes; por ejemplo contar con estantes o carros para los discos de gran formato que miden 41 centímetros de diámetro, frente a otro tamaño de carro de los que miden 30 centímetros de diámetro. En el caso de que los discos sean demasiado altos y no quepan en la estantería, no se recomienda que los apilen uno sobre otro, más bien se deben reubicar en un espacio donde quepan en posición vertical, tal y como lo recomienda la NMX-R-053SCR-2013.

En el caso de los casetes y dats es importante considerar que estos al guardarse, deben de estar rebobinados completamente, es decir, la cinta debe de estar al

inicio de la grabación del lado a, es decir, del lado izquierdo, esto porque evita que el dat o casete quede “flojo”, porque sólo se reprodujo una parte del mismo y queda mal bobinado, sin la suficiente presión, lo que a la larga puede provocar un deterioro físico o mecánico en el documento.

Para colocarse en la estantería, los dats y los casetes deben de tener distribuido su peso y colocarse de manera horizontal sobre su carcasa apoyándose sobre su base. Aunado a “que deben guardarse lejos de los campos magnéticos tales como motores eléctricos, o transformadores o redes de alta tensión”, expone Mc Cleary y Crespo (2006, p. 62).

Los cilindros de cera o de celuloide (amberol), nunca deberán de ser apilados uno sobre de otro, aún dentro de una guarda o caja de polipropileno, deben de estar de forma vertical (parados), porque de lo contrario no soportarán el peso de otro soporte y se pueden romper o resquebrajar.

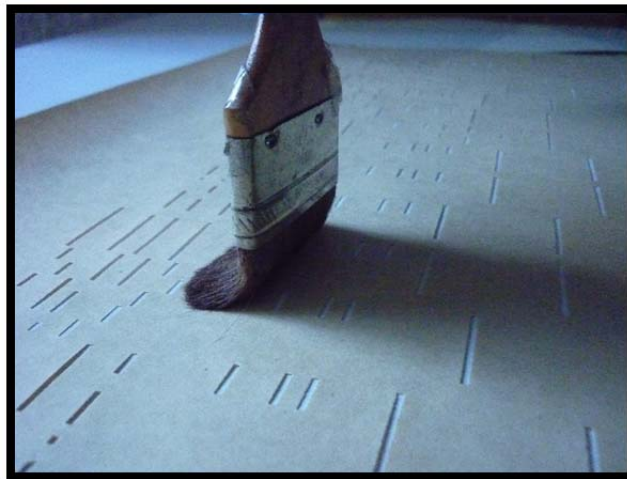
### **3.2.3 Técnica de limpieza de los documentos sonoros**

Los acervos sonoros en México, al igual que muchos archivos en el mundo, son rescatados de sótanos, cocinas, grandes libreros o estanterías que tenían documentos con las misma características, llenos de polvo y algunos más, con otros deterioros, por lo que la limpieza en los documentos sonoros se debe volver una política de conservación en un acervo.

Las técnicas para limpiar un rollo de pianola, un disco analógico de vinil y un disco compacto, son distintas. Es necesario desarrollar técnicas de limpieza para cada tipo de documentos, considerar el material del que están hechos los documentos, identificar dónde se encuentra la información grabada en el soporte y conocer los materiales que nos apoyarán en la limpieza para no dañar los soportes, ni la información.

Para realizar la limpieza en un rollo de pianola es necesario extender el rollo en una mesa larga, cubrir la mesa de un papel para que en este lugar caiga el polvo. Primero limpiar el rollo por donde no están las perforaciones, con una brocha de pelo de camello o de cabra y enviar el polvo hacia un lado del rollo y después fuera del él, para no jalar el polvo dentro del mismo rollo y que se acumule en una parte del mismo. Posteriormente quitar el papel donde se hizo la limpieza, aspirar el polvo del mismo. Después, voltear el rollo de pianola, haciendo el mismo ejercicio, con demasiado cuidado para evitar romperlo.

**FOTO 20. LIMPIEZA DE UN  
ROLLO DE PIANOLA**



**©TERESA ORTIZ ARELLANO**

### **3.2.3.1 Discos analógicos**

La limpieza de los discos de vinil, en primer lugar debe identificar que no tenga celofán la funda del disco, ya que como se vio en el capítulo anterior, esto puede provocar tanto deformación del disco como aparición de hongos, cuando no hay un control de temperatura y humedad.

El segundo paso es identificar si no se va a hacer un cambio de la funda, considerando dos elementos: el valor de la misma y el estado de conservación. Si se determina guardar la funda original es necesario aspirarla, para evitar que en ella exista un reservorio de polvo. Esto se puede realizar con un paño de algodón o con una aspiradora con filtro hepa.

Es fundamental revisar los plásticos de los discos, ya que muchas veces están sucios o puede tener hongo, entonces es necesario cambiarlos y poner en su lugar una funda de papel libre de ácido que le quede como una guarda de primer nivel y después, meterlo a la guarda original. Esto muchas veces es complicado ya que no cabe la segunda guarda. Sin embargo, se recomienda hacer la propuesta, siempre y cuando sea absolutamente necesario.

La técnica de limpieza de discos de vinil y shellac en la NMX-R-053SCR-2013 recomienda usar agua destilada o desmineralizada, la misma que se usa en las planchas de vapor, la limpieza del documento se hace en forma circular, con un paño que sea de algodón que no suelte pelusa, esto para evitar que se dañen los surcos y que se puedan quedar volutas de algodón en el surco.

En ocasiones, cuando el disco esté demasiado sucio y no se quitan las huellas de los dedos, será necesario utilizar jabón neutro, libre de perfumes y de fosfatos, y se le pondrá al agua desmineralizada en una proporción de 5 mililitros por cada dos litros de agua (Fonoteca Nacional, 2012, p. 12).

### 3.2.3.1.1 Limpieza manual<sup>40</sup>

El protocolo a seguir para este trabajo de conservación es trasladar los documentos sonoros a un lugar de cuarentena, para realizar el trabajo sin riesgo de contaminar otros soportes y al concluir el lavado de discos enviarse a las bóvedas del Edificio de Preservación totalmente limpios y sin hongos.

La técnica de lavado de discos incluye contar con los materiales adecuados y una serie de pasos que se describirán a continuación.

Los utensilios de protección para el documentalista son los siguientes:

- Bata
- Cofia
- Mascarilla
- Guantes
- Lentes protectores

En tanto que los utensilios para realizar la tarea son:

- Palangana(s)
- Escurridor(es)
- Paños de algodón peinado o caucho (cortados en cuadros de 2 por 2 cm)
- Jabón quirúrgico
- Agua destilada o desmineralizada
- Cajas negras de polipropileno para guardar los discos<sup>41</sup>
- Fundas libres de ácido (elaboradas con papel tipo fabriano)

La técnica es la siguiente:

Paso 1. Los utensilios antes mencionados se ponen sobre una mesa.

---

<sup>40</sup> Fonoteca Nacional, Diplomado Virtual en Preservación de Documentos Sonoros, <https://www.youtube.com/watch?v=2XsqNf2YK10>, publicado el 22 de agosto del 2012.

<sup>41</sup> Los discos denominados instantáneos, de corte directo o con alma de aluminio y vidrio, así como los de shellac son frágiles, por lo que recomienda guardarlos en cajas negras de polipropileno para cuidar estos documentos.

Paso 2. En una palangana se vierten dos litros de agua destilada o desmineralizada, se añaden cinco mililitros de jabón quirúrgico y se revuelve dicha solución. En otra palangana se vierte sólo 2 litros de agua, misma que servirá para retirar el jabón de los discos.

Paso 3. En la mesa se coloca un paño de caucho o algodón (se recomienda el uso de Videla) a un lado de la palangana. La tela servirá para colocar el disco, cuando se está limpiando.

Paso 4. Los paños de caucho o algodón (paños Videla) se humedecen con la solución de la palangana de jabón con agua y se pasan sobre el disco, con movimientos circulares, en la misma dirección del surco.

Paso 5. Los paños de caucho o algodón húmedos con la solución de agua, se pasan por el disco limpiando con movimientos circulares, en la misma dirección del surco.

Paso 6. El paño seco de caucho o algodón se utiliza para secar el disco con movimientos circulares, en la misma dirección del surco.

**FOTO 21. LIMPIEZA DE DISCO  
MANUAL**



Paso 7. El disco se coloca sobre un escurridor, una vez que se han seguido el paso 4,5 y 6 para que terminen de secarse y estén listos para enfundarse.

Paso 8: Los discos una vez secos, se enfundan y se colocan en una caja que se prepara previamente. Se guardan los discos que se lavaron y si tiene un número consecutivo se colocan en orden.

FOTO 22. DISCO DE ALUMINIO CON ÁCIDO PALMÍTICO Y ESTEÁRICO



© FABRICIA MALÁN

### 3.2.3.1.2 Limpieza con cepillo de fibra de carbón

Los discos con alma de aluminio y vidrio deteriorados presentan un color blanquecino debido a que “la capa de grabación de todos los discos...es susceptible a la pérdida de plastificante, provocando ácido palmítico y esteárico” (Behl, 2015, p. 33).

El conservador para quitar esta capa blanquecina debe utilizar un cepillo especial de fibra de carbón. Este trabajo es de una alta dedicación de parte

del conservador, ya que puede tardar de tres horas o seis horas en limpiar un solo ejemplar. Por lo que en este caso será necesario establecer prioridades para decidir cuáles son los documentos que merecen atención inmediata para su digitalización.

La técnica de limpieza en este caso, es limpiar del centro hacia afuera, tal y como se explica detalladamente en los siguientes pasos.

Los utensilios de protección para el documentalista son los siguientes:



- Bata
- Cofia
- Mascarilla
- Guantes
- Lentes protectores

En tanto que los utensilios para realizar la tarea son:

- Paños de algodón peinado o caucho (cortados en cuadros de 2 por 2 cm)
- Paño de algodón peinado o caucho que se utilizará para apoyarse y limpiar el disco y el cepillo de carbón.
- Tornamesa
- Cajas negras de polipropileno para guardar los discos<sup>42</sup>
- Cepillo de fibra de carbón
- Fundas libres de ácido (elaboradas con papel tipo fabriano)
  - Brocha de pelo de camello o de cabra (cerdas suaves)

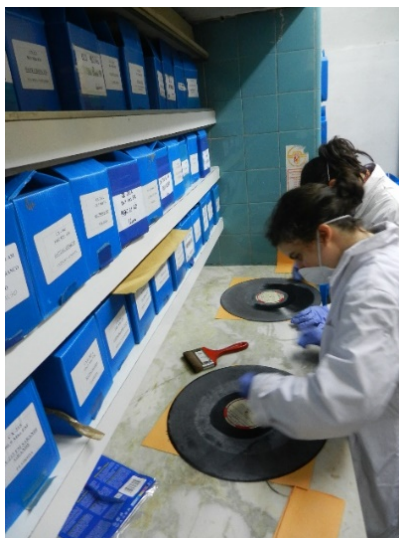
**FOTO 23. LIMPIEZA DE DISCO  
CON CEPILLO DE CARBÓN**

(cerdas suaves)

utensilios antes mencionados se  
una mesa.

Paso 2. En la mesa se coloca un  
caucho o algodón (se  
uso de Videla). La tela servirá  
el disco, cuando se están  
detalles de la limpieza.

Paso 3. Este procedimiento se  
sobre una tornamesa o de manera manual.



Paso 1. Los  
ponen sobre

pañó de  
recomienda el  
para colocar  
haciendo los

puede realizar

<sup>46</sup> Los discos denominados instantáneos, de corte directo o con alma de aluminio y vidrio, así como los de shellac son frágiles, por lo que recomienda guardarlos en cajas negras de polipropileno para cuidar estos documentos.

©FERNANDO PAREJA.

Paso 4. Ya sean en tornamesa o manual se usa el cepillo de fibra de carbón, limpiando el disco con movimientos circulares, en la misma dirección del surco, del centro hacía afuera, del lado A.

Paso 5. Se hace el mismo procedimiento del paso 4 pero del lado B.

Paso 6. Se saca el disco de la tornamesa (si es que se usó) y se coloca en la mesa sobre el paño de caucho o algodón y el conservador se ayuda de la brocha de pelo de camello para sacar los residuos de la limpieza con el cepillo de fibra de carbón.

Paso 6b. En caso de que se haga la limpieza manual, se utiliza un paño de algodón y caucho para limpiar el cepillo de fibra de carbón y otro para retirar el exceso de ácido palmítico y estérico

Paso 7. Se guarda en su respectiva funda (específicamente en las de papel fabriano) y si tiene un número consecutivo se colocan en orden.

**FOTO 24: DISCOS LIMPIADOS CON CEPILLO DE FIBRA DE CARBÓN.**



©FERNANDO PAREJA

### 3.2.3.2 Cintas de carrete abierto<sup>43</sup>

---

<sup>43</sup> Fonoteca Nacional, *Lineamientos de Conservación de documentos sonoros*, (documento no publicado), México, 2012.

La técnica de la limpieza en cintas es fundamental, ya que como señalan Schüller and Häfner (2014): “es importante entender que, con el fin de optimizar la recuperación de señal de una cinta, el contacto adecuado cinta-cabezal es esencial, razón por la que es importante mantener limpias las cintas, las máquinas; así como las áreas para su almacenamiento y manejo” (p. 14).

La NMX-R-053SCR-2013 explica de forma genérica la limpieza de cintas; en este apartado lo haremos paso y paso<sup>44</sup>. Se recomienda utilizar esta técnica cuando la cinta de carrete abierto presente polvo, ya que esto impide una adecuada digitalización.

Cuando el soporte presente otros deterioros como hongo, síndrome de vinagre o principios de hidrólisis, primero se tienen que aplicar tratamientos de restauración y después se tendrá que valorar si se limpia o no, ya que estos problemas hacen que la cinta sea más frágil y al limpiarse puede provocar un deterioro mayor.

Como primer paso para la limpieza de las cintas es importante tener el material necesario:

1. Guantes de cirujano
2. Paño de caucho (Marca Vileda) o algodón de 2 x 2 cm
3. Hoja blanca. Dependiendo del modelo de la máquina reproductora se puede utilizar esta hoja, ya que muchas veces, es difícil colocarla.
4. Alcohol isopropílico
5. Cubrebocas
6. Cofia
7. Bata de algodón
8. Lentes de protección
9. Mascarilla
10. Reproductora de carrete abierto

---

<sup>44</sup> Fonoteca Nacional, Diplomado Virtual en Preservación de Documentos Sonoros, <https://www.youtube.com/watch?v=2XsqNf2YK10>, publicado el 22 de agosto del 2012.

El procedimiento que se sigue para la limpieza de cintas es el siguiente:

1.-El conservador se coloca el material de protección (guantes, cofia, cubrebocas, bata y lentes protectores)

2.- Una hoja blanca se coloca debajo de la máquina reproductora para ver si la cinta deja residuos y si es el caso parar la limpieza de la cinta.

4.- La cinta se coloca para ser rebobinada procurando que la cinta no toque las cabezas de la reproductora, es decir, la cinta se pasará por la parte de arriba de las cabezas. En caso de que eso no sea posible (ya que depende del tipo de máquina y modelo con la que se cuenta) se tratará de que la cinta no se rebobine demasiadas veces, ya que ocasiona el desgaste tanto de la cinta como de las cabezas de la máquina reproductora.

6.- El exceso del polvo hay que eliminarlo "...sujetando un trozo de paño al mismo tiempo que se rebobina la cinta a una velocidad lenta (Cotenndoc, 2011, 2012). Se harán pausas para cambiar de paño, esto dependiendo del grado de deterioro de la cinta.

7.- Al realizar la limpieza de la cinta se hace evidente la fragilidad de la cinta. En estos casos se recomienda que el tratamiento de limpieza se realice cuidadosamente, sin tensionar la cinta y disminuyendo la velocidad de la máquina.

8.- La hidrólisis comenta Van Bogarth (1998, pp. 11-12) "es la degradación química más común en las cintas magnéticas y ocurre cuando la resina del aglutinante consume agua y entonces libera ácido carboxílico y alcohol", si se presentan demasiados residuos color café, gomoso y pegajoso que son depositados sobre el transporte y la cabeza de la máquina de grabación es necesario parar, ya que la cinta presenta hidrólisis.

9.- Después de que se haya rebobinado la cinta se cambia la caja de cartón por una de polipropileno.

11.- Al finalizar, la máquina reproductora de carrete abierto se limpia con un isotopo o un paño humedecido con alcohol isopropílico, ya que puede transmitirse el polvo entre las cintas.

12. El área de trabajo se limpia y el documentalista se quita su uniforme y lo lava para su siguiente jornada esto con el fin de evitar fuentes de infección, tanto para el documentalista como para los soportes.

### **3.2.3.3 Casete con hongo**

En climas donde la humedad es mayor a 60% es muy posible la presencia de hongos en los soportes. Bradley comenta que “el agua causa el crecimiento de hongos, específicamente el moho, que ocurre en una exposición prolongada a humedades relativas (HR) de 70% y más ... Los hongos crecen en las capas de pigmentos de la cinta magnética, lo que hace que la repetición sea difícil o imposible” (2006, p. 31).

La particularidad de este biodeterioro es que el hongo se queda atrapado dentro de la carcasa y se hace difícil su limpieza. Es muy importante considerar que este procedimiento debe de hacerse con la asesoría de un conservador y considerar obligatorio el uso de uniforme acorde con el tratamiento que se aplicará, ya que el tratamiento de la cinta con hongo debe considerar medidas de seguridad para la salud y proteger a la persona o personas que están tratando dicho documento.

El procedimiento a seguir es el siguiente:

- 1.- El conservador se coloca el material de protección (guantes desechables, cofia, mascarilla con filtros de carbón, bata y lentes protectores).
- 2.- En un área separada del archivo, se revisa el soporte dañado haciendo una inspección organoléptica del documento.
- 3.- Se quita la carcasa y después de la inspección se determina en qué fase de vida se encuentra el hongo (latente, o activa).

4.- Se aplica control de temperatura y humedad (16 grados centígrados y 30% de humedad relativa) al área donde se encuentra al soporte con un deshumidificador, por una semana o hasta observar que el hongo ya se encuentra en su fase latente y el hongo “este seco” o pulverizado y se puede realizar el siguiente paso.

5.- La cinta se trata con una aspiradora con filtros hepa, cuidando que la velocidad de aspirado no dañe la cinta. En este caso, por el tamaño de la cinta se recomienda utilizar una aspiradora de mano.

6.- Se realiza la limpieza lineal de forma manual haciéndola lentamente y cuidando de no dañar la cinta y con el apoyo de un paño de caucho o algodón peinado. Este procedimiento se puede realizar dos o tres veces hasta cerciorarse que el paño con el que se hace esta limpieza lineal quede limpio. También puede ayudarse de la revisión de la cinta al microscopio para cerciorarse que se ha hecho una limpieza total.

7.\_ Se hace cambio de guarda (carcasa y caja).

8.- El monitoreo de estos documentos cada seis meses para cerciorarse que no ha regresado el hongo es lo recomendable.

### **3.2.4 Técnica de tratamiento térmico del disco analógico**

En el TC-04 editado por la IASA (2006) se explica que “la restauración que con más frecuencia necesita un disco grabado es devolverle su superficie plana” (p.

**FOTO 25. DISCO PANDEADO**

13).

Debido a que un disco pandeado impide una correcta digitalización, ya que la aguja “brinca” y no puede recuperar toda la información del soporte, es fundamental conocer esta técnica.



Para ello se requieren los siguientes materiales:

© CELENE ESLAVA ROJAS.

1. Guantes y mangas para soportar altas temperaturas (+50 grados centígrados)
2. Cubrebocas
3. Cofia
4. Bata de algodón
5. 2 “Placas cuadradas de vidrio templado, limpio y pulido con un espesor de 7 por 350 milímetros por lado” (Bradley, 2006, p.13)
6. Cámara climática u horno eléctrico con termostato

Procedimiento:

- 1.- El conservador utiliza su uniforme (bata, guantes especiales para el calor, manga para el calor, cubrebocas, cofia) antes de iniciar el tratamiento de restauración.
- 2.- Realice una inspección organoléptica del disco que va a tratar y determina el grado de ondulación que presenta.
- 3.- “El disco a tratar se limpia y se seca manualmente.
- 4.- La cámara climática se programa a una temperatura de 50 grados centígrados, durante media hora.
- 5.- Las dos placas de vidrio se introducen en el horno junto con el disco, colocando los vidrios uno sobre otro.
- 6.- Después de media hora se verifica si el disco se ha aplanado.
- 7.- Al disco se le hace una prueba de elasticidad

8.- Si no queda, se valora si otra placa de vidrio caliente encima tendrá los mismos resultados.

9.- El emparedado se mantiene una media hora más y si el disco no se ha aplanado, se incrementa la temperatura en intervalos de 5 grados, sin pasar los 55 grados y se repite el procedimiento.

10.- No aplique fuerza de aplanamiento hasta reblandecer el disco suficientemente” (Bradley, 2006, p. 14)



### **3.2.5 Técnica del monitoreo**

Lindblom Patkus (2000) explica que un programa idóneo de monitoreo ha de comprender un plan por escrito, destinado a reunir datos y mantener los instrumentos de medición en buenas condiciones.

El personal a cargo debe identificar los lugares que se van a monitorear, los procedimientos que se van a usar y los formularios en que se va a registrar la información pertinente.

El monitoreo debe asignarse a una persona específica de la institución, y debe capacitarse a otro empleado que lo reemplace durante las ausencias y las vacaciones.

Las lecturas pueden realizarse a primera hora de la mañana, a mediodía o en la noche. Sin embargo Lindblom Patkus (2000) recomienda colocar instrumentos registradores automáticos, los cuales deben ubicarse por sobre el nivel del piso y alejados de los orificios de ventilación, los equipos de calefacción/enfriamiento/humedad, y las puertas y ventanas.

Son de gran utilidad encontrar datos meteorológicos que nos permitan adelantarnos a los cambios que se van a sufrir en nuestros recintos o para tener un panorama general sobre lo que se debe de controlar, en una bóveda de preservación, donde debe existir un temperatura y humedad constante. Lindblom Patkus (2000) explica que en Estados Unidos se encuentra la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) de Washington, DC., que dispone de registros meteorológicos regionales, en el caso de México, se encuentra el Servicio Meteorológico Nacional de la CONAGUA, así como la Red Universitaria de Observatorios Atmosféricos, que nos permitiría la obtención de estos datos.

Por el costo y la administración de recursos, en un archivo a veces se cuenta con una cantidad limitada de termohigrógrafos o dataloggers, por lo que Lindblom Patkus (2000) explica que se puede desarrollar un perfil razonablemente exacto

de las condiciones de varios recintos dejando un instrumento en cada zona durante varias semanas en cada estación.

Recabar datos sin análisis es un despropósito y desaprovechamiento de tecnologías y recursos humanos para cualquier archivo, por lo que se recomienda un examen de las tomas de lectura, por lo menos una vez al año, mismo que puede hacerse a través de un asesor profesional.

Al término del año, los registros indican las condiciones ambientales características, las cuales pueden ser interpretadas por un asesor profesional. Lindblom Patkus (2000) enfatiza que la información más vital que hay que analizar son las temperaturas y la humedad extremas, así como la velocidad y el nivel de las variaciones experimentadas por el ambiente, identificando cuáles fueron los factores que provocaron estos cambios, los cuales pueden ser por los cambios de temperatura en el exterior, los cambios de estaciones, el que haya entrado un grupo de personas donde tenemos ese levantamiento de lecturas o por el mal funcionamiento de los equipos, entre otras razones.

Cabe mencionar que al realizar la técnica del monitoreo es fundamental señalar la ubicación y fecha de las mediciones, las iniciales del monitor (personal que toma la lectura) y los datos de recalibración (fecha, hora y alteración) y si se efectuó una modificación tanto en el personal como en los equipos por servicio de mantenimiento, practica con la que coincide Lindblom Patkus (2000).

Es más fácil interpretar la información proporcionada por los gráficos de los termohigrógrafos si se transcribe regularmente a un gráfico continuo que presente los valores máximos y mínimos, las fluctuaciones y su frecuencia, concluye Lindblom Patkus (2000).

## **3.2 Tecnologías de conservación de documentos sonoros**

La conservación de los documentos sonoros utiliza tecnologías que pueden ser sus aliadas, como son los equipos de control de temperatura, humedad, calidad del aire, contaminantes, entre otros.

Lindblom Patkus (2000, p. 75) explica que la única manera de conocer el clima de un edificio consiste en medir y registrar la temperatura y HR con instrumentos diseñados para tal fin.

El monitoreo de estas dos variables debe hacerse sistemáticamente cuando se almacenan colecciones de alto valor, ya que un registro concreto y exacto del control del clima, así como la toma de decisiones oportuna con relación a las fluctuaciones de estas variables mejora las condiciones de almacenamiento o exhibición de los documentos sonoros.

### **3.3.1 Higrómetros**

Existen diferentes tipos y modelos, en este apartado se verán los más utilizados y sus características.

Para el control de la humedad se utilizan los higrómetros electrónicos, Tacon Clavaín (2008, p. 60) explica que estos equipos traducen la resistencia eléctrica de un sensor, que varían con base en la humedad, a valores de la humedad relativa. Brinda información en forma de dígitos y algunos modelos incluyen la medición de temperatura, son muy utilizados en museos.

La elección clásica para monitorear la temperatura y HR es el termohigrógrafo. Lindblom Patkus (2000) detallan sus características más apreciadas:

- ❖ Debe utilizar un mechón de pelo humano para medir la HR y un dispositivo bimetálico para medir la temperatura.
- ❖ Los sensores deben estar adosados a lápices que registren continuamente los cambios en un gráfico simple.

❖ Los lápices deben tener un cartucho fácil de cambiar. La variación mínima que se puede aceptar en cuanto a la exactitud de la temperatura es de  $\pm 1^{\circ}\text{C}$  y, en el caso de la HR,  $\pm 5\%$  (se prefiere  $\pm 3\%$ )

El termohigrógrafo debe ofrecer una velocidad variable, de modo que se puedan utilizar gráficos de veinticuatro horas, de siete días o de uno a dos meses. Mientras los gráficos diarios o semanales presentan información más detallada, los gráficos mensuales pueden ser de utilidad si es imposible que los empleados los cambien regularmente.

Al abordar el tema de monitoreo Lindblom Patkus (2000) enfatiza que si se requiere monitorear más de un recinto, los termohigrógrafos se pueden reubicar según sea necesario. Recomienda usar la tapa del termohigrógrafo para proteger el mecanismo del polvo, y el instrumento debe limpiarse cada cierto tiempo de acuerdo con las instrucciones del manual.

Un dato interesante y que no se debe olvidar es que los termohigrógrafos se deben recalibrar regularmente (al menos una vez al mes y cada vez que se cambien de lugar) empleando un sicrómetro a batería o un higrómetro electrónico de buena calidad. Si no se recalibra frecuentemente un instrumento, puede registrar información desviada hasta en 10-20%. Tanto para la rehidratación como para la recalibración se deben acatar las instrucciones del fabricante.

FOTO 26: TERMOHIGRÓMETRO



© THIES CLIMA

También existen modelos caseros que se pueden encontrar en tiendas de aparatos electrónicos que se pueden utilizar para el control de temperatura y humedad de archivos.

### 3.3.2 Datalogers

Tacon Clavaín (2008, p. 60) comenta que existen otros indicadores de humedad que son más económicos como tarjetas que se basan en la coloración de un compuesto que va de rosa pálido a azul intenso y brindar información aproximada de los rangos de humedad y temperatura.

Los *datalogers* también pueden ser utilizados en los archivos sonoros, ya que

FOTO 27: DATALOGER DT-162



© CEM.BLUE

permiten hacer una medición más precisa de espacios localizados, logrando identificar los microclimas, en una bóveda de preservación.

El estudio de los microclimas dentro de una bóveda es fundamental, ya que muchas veces los equipos robustos de control de temperatura y humedad, lo que hacen es promediar las temperaturas y humedades de toda la bóveda y la mantienen dentro de

los rangos; sin embargo, la posibilidad de que existan variaciones de estas dos variables es factible, de aquí que utilizar estos instrumentos por zonas delimitadas nos permite lecturas más precisas y si se detectan variaciones, implementar medidas para corregir la temperatura y la humedad.

Lindblom Patkus (2000, p. 78) explica que los dataloggers [registradores de datos] son instrumentos da batería, de tamaño aproximadamente igual al de una cassette de audio, hoy en día también se encuentran los tipo pluma fuente. Emplean sensores electrónicos y un chip para registrar la temperatura y humedad relativa a intervalos especificados por el usuario.

La información del *datalogger* se transfiere a una computadora personal mediante un cable. Una vez que se han bajado los datos, el software que viene con el registrador permite al usuario producir gráficos personalizados, así como otros que ilustran las condiciones a través del tiempo. Esto permite hacer una gráfica de los resultados y del comportamiento en un periodo de tiempo.

Existe un *datalogger* desarrollado por el *Image Permanence Institute*<sup>45</sup> que recoge datos en un lápiz de memoria USB y que envía dichos datos a un software llamado *Climate Notebook* y realiza estadísticas y conversiones con estos datos lo que permite hacer los ajustes necesarios de temperatura y humedad en las bóvedas durante las diferentes temporadas del año.

En relación a los sistemas que controlan la humedad, los deshumidificadores se utilizan para archivos pequeños (un área no mayor de 50 metros cuadrados) y permiten controlar medianamente los rangos de humedad y temperatura.

Lindblom Patkus (2000) comenta que existen cintas o tarjetas de color indicadoras de la humedad y son dispositivos baratos para monitorear la humedad. Ofrecen sólo lecturas aproximadas y han demostrado ser confiables para indicar humedad muy alta o muy baja.

Los sicrómetros giratorios son los instrumentos más baratos capaces de entregar mediciones exactas de la HR. Se trata de dos termómetros montados uno al lado del otro. El bulbo de uno de ellos se encuentra cubierto con una tela que el usuario moja con agua destilada. El usuario hace girar el instrumento durante varios minutos, demorando más o menos un segundo en cada rotación para obtener una lectura exacta, comenta Lindblom Patkus (2000).

Agrega, que las principales ventajas de los sicrómetros giratorios son su costo y su naturaleza portátil. Un instrumento puede usarse en muchos sitios cada día. Sus desventajas son la inexactitud cuando queda en manos inexpertas, los problemas con las mediciones reproducibles y el hecho de que un programa de

---

<sup>45</sup> Image Permanence Institute, <https://www.imagepermanenceinstitute.org/store/environmental-monitoring/pem2-datalogger>, consulta: 18 de mayo de 2016.

monitoreo basado en lecturas instantáneas no proporciona datos esenciales como la velocidad y la frecuencia de las variaciones en cada período de veinticuatro horas.

Los medidores electrónicos de temperatura y humedad son otro instrumento auxiliar de medición de humedad y temperatura ambiente, muchos poseen pantallas, tienen un grado de precisión entre  $\pm 3-5\%$ .

Los termohigrómetros digitales proporcionan información respecto de las condiciones de temperatura y humedad en un momento dado, pero aseguran un registro de las condiciones más altas y más bajas de cada intervalo.

### 3.3.3 Fotómetro

Así como existen medidores de temperatura y humedad, también hay instrumentos que permiten detectar la cantidad de luz y contaminantes, aparatos útiles para realizar monitoreo en las bóvedas de preservación, áreas de trabajo y tránsito.

FOTO 28: TARJETAS BLUE WOOL



©BLUE WOOL STANDARS

Lindblom Patkus (2000) indica que el fotómetro identifica la intensidad de la luz (luminiscencia), mientras que las tarjetas como el Blue Wool Standard son medidores de radiación ultravioleta.

### 3.3.3 Detector de gases contaminantes

Para identificar el grado de contaminantes existe el *Oddy Test* que contiene láminas metálicas para identificar los gases contaminantes o el Dräger-Safety a base de tubos con indicadores coloreados.

FOTO 29: DETECTOR DE GASES CONTAMINANTES



© ODDY TEST

### 3.3.5 Termómetro

Los termómetros entregan información exacta acerca de la temperatura. Aunque, muchas veces no son necesarios si se tiene instrumentos de medición de humedad relativa, ya que la mayor parte de estos instrumentos incorporan algún tipo de sensor de temperatura.

### 3.3.6 Luxómetro

Poca importancia le hemos dado a la inadecuada iluminación que existe en un archivo, pese a que en Lineamientos de la Norma Mexicana de Conservación.

Los niveles de luz visible se miden en lux (lúmenes por metro cuadrado) o pies-bujía. Un pie-bujía es igual a más o menos 11 lux. El nivel de luz visible se registra con un luxómetro, colocándolo en el lugar en que usted desee tomar una lectura (por ejemplo, cerca de la superficie de EL MEDIO AMBIENTE 99 un objeto en exhibición). El luxómetro debe estar frente a la luz, al igual que el objeto, con el fin de registrar una lectura precisa.

Se deben conservar oscuras las zonas de almacenamiento que habitualmente no ocupan los empleados o investigadores; no deben poseer ventanas, o bien éstas deben bloquearse. Las luces se deben mantener apagadas, excepto cuando se necesiten.



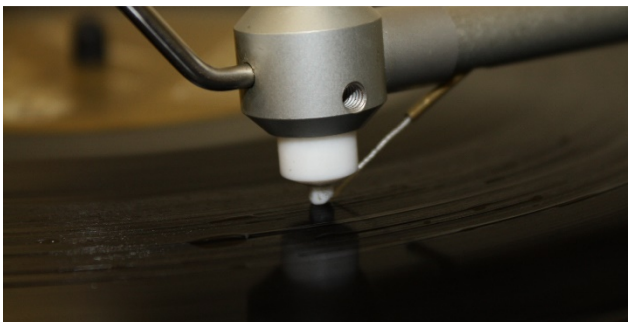
En este momento no existen datos definitivos que indiquen cuánto tiempo conservan su efectividad los productos con filtro UV. El Instituto Canadiense de Conservación publicó en 1984, que tanto las mangas de filtro plástico blando como los tubos de filtro plástico rígido retenían sus propiedades de absorción de rayos UV durante al menos diez años. También es posible que las películas con filtro UV para ventanas posean una vida útil restringida; algunos fabricantes indican una duración de cinco a quince años.<sup>8</sup> Quizás estos filtros no duren tanto en climas de luz solar intensa. La única manera concluyente de determinar la efectividad prolongada de los productos con filtro UV consiste en registrar los niveles de radiación UV emitidos, usando un monitor UV (véanse más arriba las precauciones respecto de la exactitud de los monitores UV). Debido a que estos monitores son muy caros, las instituciones más pequeñas deben solicitarlos en préstamo cada cierto número de años a museos grandes u otras instituciones vecinas.

### **3.3.7 Lavadora de discos analógicos**

La Asociación de Archivos Sonoros y Audiovisuales (IASA, por sus siglas en inglés) comenta que la limpieza de soportes “depende del tiempo y de los aparatos de que se dispone. La intención es remover el polvo y los depósitos de los surcos sin afectar la superficie” (2006, p. 13).

La IASA (2006) comenta que para realizar la digitalización de cualquier soporte es fundamental extraer una señal óptima desde el original, y ésta debe de ser la mejor, ya que se destinan demasiados recursos tanto materiales como humanos para lograr dicho cometido; para la recuperación de la señal que se encuentra plasmada en el documento las pequeñas motas de polvo, huellas dactilares, residuos de cigarro, es un impedimento para extraer toda la información. De aquí la importancia de la limpieza de discos. En este apartado se abordará el que utiliza una máquina lavadora de discos.

**FOTO 30. LIMPIEZA DE DISCOS CON LAVADORA KEITH MONKS.**



© TERESA ORTIZ ARELLANO

En el grupo de lavadoras de discos se encuentra la Keith Monks (2006), la IASA indica que esta máquina “limpia ambos lados [del disco] sin intervención manual” (p. 13). Sin embargo, en el manual de la lavadora de discos se sugiere “cepillar, o aspirar toda la suciedad o polvo suelto antes de utilizar la máquina”.

La alta calidad en el lavado consiste en dos fases de limpieza, la húmeda y la seca. La fase húmeda consiste en lavar el disco con agua destilada o desmineralizada que sale por los orificios de unos “cepillos de cerdas ultrafinas con puntas redondeadas y suaves que permiten limpiar las partículas de polvo, huellas, restos de partículas de cigarro, sin temor a dañar los surcos”<sup>46</sup>. Al mismo tiempo que gira el plato donde se encuentra el disco. Esta operación dura alrededor de 1 a 2 minutos.

En el manual de la lavadora de discos se recomienda “no dejar más de dos minutos ningún fluido...para evitar la evaporación y así dejar residuos de partículas. Tampoco es conveniente hacer presión con la brocha por más de 10 segundos, ya que esto podría causar fricción en el disco (s/a, p. 8).

En la fase seca, la lavadora se activa al poner en marcha una pequeña manguera que succiona el líquido que anteriormente se vertió en la superficie del disco, al mismo tiempo, que en la parte inferior de esta pequeña manguera existe una boquilla de succión de precisión que tiene un hilo que pasa por el surco, sin dañarlo y que remueve las impurezas que se puedan quedar en el disco para que con la ayuda de la boquilla sean eliminadas del disco.

---

<sup>46</sup> Lavadora Keith Moks, <http://www.keithmonks-rcm.co.uk/features1.html#3>, consulta: 11 de noviembre de 2016.

La lavadora Keith Monks cuenta con jabones líquidos para limpiar los discos, principalmente cuando es necesario quitar manchas de grasa, huellas dactilares o suciedad difíciles de remover.

Sin embargo se puede utilizar sólo agua destilada o desmineralizada, debido a sus propiedades químicas, ya que su uso evita que las sales se depositen en los surcos, al tiempo que está libre de cloruro y otros residuos orgánicos, al no poseer estos restos tampoco pueden originarse microorganismos contaminantes.

Antes de digitalizarlo es conveniente darle una limpieza superficial con una brocha de pelo de camello, por si quedan algunos restos de polvo.

En la duración de los equipos es fundamental el mantenimiento, por lo que en el Manual de la lavadora de discos se sugiere que se mantengan limpios los frascos en los que se depositan los desechos originados en el lavado de discos, se examine la boquilla mensualmente y se laven las brochas de nylon con jabón de manos y agua destilada cuando empiecen a cambiar de color.

### 3.3.8 Cámara climática

#### 31. CÁMARA CLIMÁTICA CON CINTA DE CARRETE ABIERTO



© TERESA ORTIZ ARELLANO

La cámara climática es una tecnología que permite tratar las cintas de carrete abierto que han sufrido hidrólisis. En el Manual de Funcionamiento de la Cámara Climática se describe que “está equipada con un controlador de pantalla multifuncional basado en un microprocesador con la tecnología de dos canales para la temperatura y la humedad y con un *display* digital con una precisión de hasta una décima de

grado o 0.1% r.H. El regulador de programa con pantalla MB1 permite la ejecución precisa de los ciclos de temperatura y humedad”. (2011, p. 8).

El deterioro que se trata en la cámara climática, también denominado síndrome de desprendimiento pegajoso, la IASA lo describe como “depósitos pegajosos y lechosos, de color café que se depositan en las cabezas de audio o guías del transporte de cinta, acompañados de un chirrido audible y por una reducción de la calidad del audio” (2006, p. 26).

En el Manual de Tratamiento Térmico elaborado en la Fonoteca Nacional de México se indica que la hidrólisis “afecta principalmente a las cintas de poliéster y existen estudios serios sobre las marcas que lo presentan, sin embargo, dada la fragilidad de las cintas de carrete abierto y la obsolescencia de éstos formatos y sus equipos, se convierte en un reto la preservación del contenido y del soporte para los conservadores” (2011, p. 10).

El problema con estas cintas es que fueron expuestas a altos grados de humedad y temperatura; debido a este deterioro no pueden digitalizarse, por lo que es fundamental la utilización de tecnologías como la cámara climática o como un deshidratador de frutas para realizar un tratamiento de restauración de las cintas de carrete abierto.



**FOTO 32. DESHIDRATADOR DE FRUTAS.**

© RICHARD HESS.

La IASA en el TC-04 indica que “un tratamiento empleado para las cintas con hidrólisis es calentar la cinta en una cámara a una temperatura que se aproxime a 50 grados centígrados y 0% de humedad relativa, por periodos entre 8 y 12 horas”.

El tratamiento térmico deberá realizarse de manera cuidadosa bajo la supervisión de un especialista y solamente cuando sea absolutamente necesario, considerando como primer paso el diagnóstico, posteriormente el análisis del deterioro y la búsqueda de tratamientos alternativos que se expresan en el TC-04, cuando se agotan estas alternativas conviene considerar a los tratamientos térmicos y la utilización de la cámara climática.

## CONCLUSIONES

Los documentos sonoros consignan un hecho, que puede ser musical, oral u artístico y capturan la cultura, el arte y la vida cotidiana de diversos grupos sociales y de diferentes épocas, pero sobre todo son una expresión de una civilización.

En estos documentos sonoros, tanto analógicos como digitales pueden contener entrevistas, investigaciones antropológicas, etnográficas, historia oral, arte sonoro, producciones radiofónicas y hasta libros sonoros, por lo tanto documentan y consignan algo con un propósito intelectual. De aquí la importancia de conservarlos para la posteridad.

Reconocer los documentos sonoros con sus características físicas y sus materiales con los que fueron fabricados procura su mejor entendimiento y consideremos a los métodos, técnicas y tecnologías como aliados para la conservación de los documentos sonoros.

El objetivo general de la tesis se cumplió al exponer las metodologías, técnicas y tecnologías para la conservación de los documentos sonoros, mientras que los objetivos particulares también se cumplieron al describir, los materiales de los soportes sonoros, los deterioros más importantes y frecuentes de los documentos sonoros, así como los métodos, las técnicas y las tecnologías de la conservación.

Los métodos de conservación expuestos en este trabajo de investigación, tales como: el control del ambiente, el manejo y manipulación de los soportes, el control en edificio y depósito, los sistemas de medición y evaluación para la conservación, los planes de emergencia y los materiales de conservación adecuados para los documentos sonoros, una vez descritos y esquematizados, logran el objetivo general de este estudio que coadyuvar en la conservación de los documentos sonoros.

Las técnicas de conservación concebidas como un mismo procedimiento y traducidas en un manual que se aplique en los centros de trabajo, apoya el trabajo

de conservación de los documentos sonoros diciendo cómo se ejecutan dichas acciones.

De tal manera que saber cómo manejar los soportes sonoros, ya sean cintas magnéticas, cilindros, rollos de pianola, discos compactos o discos de vinilo; así como efectuar los diferentes tipos de limpieza de documentos sonoros, tanto los de vinilo, como los de discos con alma de aluminio, permiten la conservación de los documentos sonoros en sus fases preventiva, curativa o correctiva.

Durante el trabajo se expusieron los elementos fundamentales para realizar la técnica de monitoreo y también las tecnologías que ayudan en el trabajo de la conservación, ambos aspectos permite enfrentarse a los grandes retos que se tienen en la conservación de los documentos sonoros.

La hipótesis principal también se cumplió, ya que sostiene que el conocimiento de las metodologías, técnicas y tecnologías para la conservación coadyuvarán para la preservación de los documentos sonoros del país, ya que los métodos y técnicas expuestos en esta tesis también se pueden aplicar fuera del país, con la adecuación de elementos como los tipos de archivos en los que se quiere emplear y los materiales de conservación con los que se cuenta en cada país, siempre y cuando exista capacitación.

La capacitación en materia de conservación debe incluir los métodos y las técnicas de la conservación, pero también es fundamental sentar las bases de un equipo de trabajo de conservación, junto con la elaboración de protocolos a seguir para cada proceso técnico.

La conservación de los documentos sonoros tanto analógicos como digitales implica adaptarse a los cambios en:

- a) La tecnología
- b) El lenguaje que se utiliza para la conservación y la preservación
- c) Nuevas formas de trabajo que constantemente se tienen que renovar
- d) En soluciones a largo plazo que se tienen que adecuar

- e) En los entornos políticos, sociales y económicos que también afectan a los archivos sonoros.
- f) En la capacitación constante para el personal que trabaja en los archivos

En relación a la capacitación del personal que maneja los documentos sonoros, se plantea la propuesta de una asignatura sobre la conservación de los archivos sonoros para alumnos de maestría en: bibliotecología, y/o conservación y/o archivonomía que aborde las siguientes líneas temáticas.

- a) Definición y características de los documentos sonoros
- b) Historia y evolución de los documentos sonoros
- c) Generalidades de la conservación de los documentos sonoros
- d) Deterioros de los documentos sonoros
- e) Métodos y técnicas de conservación preventiva, curativa y restauración de los documentos sonoros
- f) Estudios de caso de conservación de los documentos sonoros
- g) Plan estratégico para el rescate de los documentos sonoros.

Así nos enfrentamos a la delgada línea que está entre los retos de la conservación y la preservación de los documentos sonoros digitales, tema que no es objeto de este estudio, pero que podría ser un tópico a desarrollar en una investigación posterior.

Esta investigación también permite vislumbrar los retos que tendrán los conservadores del siglo XXI, quienes entrarán al terreno del ámbito digital y para ello tendrán que aprender nuevos lenguajes y habilidades para poder detectar los problemas que podría tener un archivo de esta índole y trabajar en la prevención y corrección de estos problemas.



## BIBLIOGRAFÍA:

Alarcón Reyes, Marcela Maribel (2008). *La conservación y preservación de los soportes especiales* (tesis de licenciatura). México: Escuela Nacional de Biblioteconomía y Archivonomía.

Adelstein, Peter Z, IPI (2004). *Media Storage Quick Reference*, Rochester, N.Y.: Image Permanence Institute, 2004, [http://www.imagenpermanenceinstitute.org/shtml\\_sub/msqr.pdf](http://www.imagenpermanenceinstitute.org/shtml_sub/msqr.pdf). Consulta: 25 de noviembre de 2012.

Alcántara Hewitt, Rebeca (2000). *Un análisis crítico de la teoría de la restauración de Cesare Brandi*. Instituto Nacional de Antropología e Historia, Colección Científica.

Allo Manero, María Adelaida (1997). "Teoría e Historia de la Conservación y Restauración de Documentos", *Revista General de Información y Documentación*, vol. 7, núm. 1. Servicio de Publicaciones Universidad Complutense, Madrid, p. 254-286.

Asensio Cañadas, María Soledad (2004). *Música mecánica: los inicios de la fonografía: Catálogo de la exposición*. Centro de Documentación Musical de Andalucía.

Biblioteca Nacional de España, Grabaciones sonoras. <http://www.bne.es/opencms/es/Colecciones/GrabacionesSonoras/grabacionessonoras.html>. Consulta: 10 de octubre de 2016.

Boston, G. (1998). *Safeguarding the Documentary Heritage: A Guide to Standards, Recommended Practices and References Literature Related to the Preservation of Documents of all Kinds*. Paris: UNESCO.

Bradley, Kevin. *Physical problems, Sonic Implications. A discussion of the ethics of preservation treatments and audio recordings*. [https://www.google.com.mx/search?complete/search?client=hp&hl=es&gs\\_rn=1&gs\\_ri=hp&tok=UvWN-HSY0yRkGUk3qFRapA&cp=128&gs\\_id=3&xhr=t&q=Kevin%20Bradley%2C%20Ph](https://www.google.com.mx/search?complete/search?client=hp&hl=es&gs_rn=1&gs_ri=hp&tok=UvWN-HSY0yRkGUk3qFRapA&cp=128&gs_id=3&xhr=t&q=Kevin%20Bradley%2C%20Ph)

[ysical%20problems%2C%20Sonic%20Implications.%20A%20discussion%20of%20the%20ethics%20of%20preservation%20treatments%20and%20audio%20recordings&ech=1&psi=TssFUY2sElfm2AXQ64CQAQ.1359334226075.1&emsg=NCSR&noj=1&ei=TssFUY2sElfm2AXQ64CQAQ](http://www.cci-icc.gc.ca/publications/notes/1-1_e.pdf). Consulta: 26 de enero de 2012

Canadian Conservation Institute. *General precautions for storage areas*, CCI Notes, 1/1. [http://www.cci-icc.gc.ca/publications/notes/1-1\\_e.pdf](http://www.cci-icc.gc.ca/publications/notes/1-1_e.pdf). Consulta: 26 de enero 2012, p. 3

División de la Sociedad de la Información (2002). *Memoria del mundo. Directrices para la salvaguardia del patrimonio documental*. París: UNESCO. <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001256/125637s.pdf>. Consulta: 26 de enero 2012.

Edmondson, Ray (1998). *Una filosofía de los archivos audiovisuales*. Programa General de Información y UNISIST, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, París.

— (2004). *Filosofía y principio de los archivos audiovisuales*. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes. Fonoteca Nacional.

Feaster Patrick, traductor (2010). “*The Phonoautographic Manuscript of Édouard-Léon Scott de Martinville*. *FirstSound.org*”. [www.firstsounds.org/publications/articles/Phonautographic-Manuscripts.pdf](http://www.firstsounds.org/publications/articles/Phonautographic-Manuscripts.pdf).

Indiana: Bloomington. Consulta: 13 de noviembre de 2016.

Forniés Matías, Zoel (2011). *La climatización de los depósitos de archivos, bibliotecas y museos como método de conservación*. España, (Colección Conservación y Restauración del Patrimonio). p. 79.

Gilles Laurent (1998). “*El cuidado y manejo de las grabaciones sonoras*, *National Library of Canada*”, División de Música, Conserva Plan, Documentos para conservar. Núm. 8.

Giovanini, Andrea (2006). *Comentarios sobre la estructura de un edificio de preservación*. Documento de la Fonoteca Nacional. México.

González-Carrascosa, Antonio Conde (2009). Aproximación retrospectiva de la vida y obra de Antonio Pozo: “El Mochuelo”: patrimonio cantaor. Música Oral del Sur: Los espacios de la música. Revista internacional. Núm. 8. pp. 125- 131.

Goren, Silvio (2010). *Manual para la preservación del papel: nueva era de la conservación preventiva y su aplicación actualizada*. Buenos Aires: Alfagrama.

Hernández Hernández, Claudio (2015). “**Soportes digitales**”. En Romero Ramírez, Martha E. (coord.). *Conservación de documentos analógicos y digitales*. San Sebastián: Nerea

International Association of Sound and Audiovisual Archives, Comité técnico (2008). *La salvaguarda del patrimonio sonoro: Ética, principios y estrategia de preservación*, IASA-TC-03. [http://www.iasa-web.org/sites/default/files/downloads/publications/TC03\\_Spanish.pdf](http://www.iasa-web.org/sites/default/files/downloads/publications/TC03_Spanish.pdf).

IFLA (2000c). *A reader in preservation and conservation*. Munchen: K.G. Saur. <https://www.degruyter.com/view/product/27411>. Consulta: 18 de noviembre de 2016.

Iraci, Joe (2002). “*Disaster Recovery of Modern Information Carriers: Compact disc, Magnetic Tapes, and Magnetic Disks*”. Canadian Conservation Institute, Technical Bulletin núm. 25, Canada, p.15.

— (2005). “*Remedies for deteriorated or damaged modern information carriers*”. Canadian Conservation Institute Technical Bulletin núm. 25. Canada, p.23.

Klinger, Bill. *Cylinder Records: Significance, production, and survival*. <http://www.loc.gov/rr/record/nrpb/pdf/klinger.pdf>. Consulta 18 de noviembre de 2016.

LaFrance, Adrienne (2014). *The machine that's saving the History of Recorded Sound*. <http://www.theatlantic.com/technology/archive/2014/06/how-a-machine-in-the-basement-of-the-library-of-congress-is-saving-the-history-of-recorded-sound/372723/>. Consulta: 18 de noviembre de 2016.

Lindblom Patkus, Beth. *Protection from Light Damage*.  
<https://studylib.net/doc/7644981/protection-from-light-damage-by>. Consulta:

Londoño Vásquez, David Alberto y Castañeda Naranjo, Luz Stella. (2010). “*La comprensión como método en las ciencias sociales*”. Revista Virtual Universidad Católica del Norte, Septiembre-Diciembre. pp. 227-252.

McIlwaine, John. *IFLA Disaster Preparedness and Planning: A Brief Manual*. University College London.

*La memoria quemada: I Congreso sobre prevención y extinción de incendios en archivos y bibliotecas Valencia, 14,15 y 16 de septiembre de 2005*. Disponible en:  
[http://bivaldi.gva.es/es/catalogo\\_imagenes/descarga.cmd?destino=.%2Fcatalogo\\_imagenes%2Fgrupo.cmd%3Fresponsabilidad\\_civil%3Don%26amp%3Baceptar%3DAceptar%26amp%3Bpath%3D1005052&path=1005052&posicion=2](http://bivaldi.gva.es/es/catalogo_imagenes/descarga.cmd?destino=.%2Fcatalogo_imagenes%2Fgrupo.cmd%3Fresponsabilidad_civil%3Don%26amp%3Baceptar%3DAceptar%26amp%3Bpath%3D1005052&path=1005052&posicion=2)

Ministerio de Cultura de España. *Conservación preventiva y Plan de Gestión de Desastres en archivos y bibliotecas*. <http://www.mecd.gob.es/planes-nacionales/dms/microsites/cultura/patrimonio/planes-nacionales/bibliografia/bibliografia-especifica/plan-conservacion-preventiva/CP-y-Plan-Gesti-n-Desastres-archivos-y-bilbiotecas/CP%20y%20Plan%20Gesti%C3%B3n%20Desastres%20archivos%20y%20bilbiotecas.pdf>. Consulta: 22 de mayo de 2016.

Moreno Herrero, I. (1999). *El sonido, un recurso didáctico para el profesorado*. [http://www.cnice.mecd.es/tv\\_mav/n/eduymedios/documentos/E10\\_sonido\\_recurso\\_didact.rtf](http://www.cnice.mecd.es/tv_mav/n/eduymedios/documentos/E10_sonido_recurso_didact.rtf).

Muñoz Gamboa, Caupolica Humberto. *Del cilindro al Bluray*. México: UAM [www.izt.uam.mx/newpage/contactos/revista/83/pdfs/cilindro.pdf](http://www.izt.uam.mx/newpage/contactos/revista/83/pdfs/cilindro.pdf). Consulta: 23 de julio de 2016.

Norma Mexicana de Catalogación,  
[http://www.casae.org/docs/Norma\\_mexicana\\_catalogacion\\_archivos\\_sonoros.pdf](http://www.casae.org/docs/Norma_mexicana_catalogacion_archivos_sonoros.pdf).

Consulta: 18 noviembre de 2016.

Peek, J.B.H, et al. (2009c). *Origins and successors of the compact disc: contributions of Philips to optical storage*. Dordrecht: Springer.

Peter Z. Adelstein (2012). "IPI Media Storage, Quick reference", <https://www.imagepermanenceinstitute.org/webfm.../301>. p. 5. Consulta: 11 de octubre de 2012.

Pietsch, E. (1996). *Técnicas modernas de Documentación*. Madrid: Patronato Juan de la Cierva, Centro de Información y Documentación.

*Proyecto de Norma de documentos videográficos y fonográficos, lineamientos para su conservación*. <http://200.77.231.100/work/normas/nmx/2010/proy-nmx-r-053-scfi-2012.pdf>. Consulta: 15 de agosto de 2016

Rodríguez Bravo, Blanca (c2002). *El documento: entre la tradición y la renovación*. [Gijón]: Trea

Rodríguez Reséndiz, Perla (comp). *La preservación de la memoria audiovisual en la sociedad digital*. Memorias del Tercer Seminario Internacional de Archivos Sonoros y Audiovisuales, México: Radio Educación, 2006.

— (2011). *Modelo de Desarrollo de la Fonoteca Nacional de México* (tesis de doctorado). Madrid: Universidad Complutense de Madrid.

— (2016a). "La preservación digital sonora". <file:///C:/Users/Karla/Downloads/54601-155643-1-PB.pdf>. Investigación Bibliotecológica: Archivonomía, Bibliotecología e Información. Núm 68, pp. 173-195. Consulta: 24 de marzo de 2016.

— (2016b), Investigación Bibliotecológica. Vol. 30. Núm. 68, enero/abril, 2016, México. pp. 173-195.

Romero Ramírez, Martha E. (coord) (2015). *Conservación de documentos analógicos y digitales*. San Sebastián: Nerea

Salazar Hernández, Mariela (2015). “**Documentos sonoros**”. En Romero Ramírez, Martha E. (coord.). *Conservación de documentos analógicos y digitales*. San Sebastián: Nerea

Sánchez Luna, Blanca Estela y Figueroa Alcántara, Hugo Alberto. *La documentación audiovisual*, [http://ru.ffyl.unam.mx:8080/jspui/bitstream/10391/783/1/10\\_ABEI\\_Sanchez\\_Figueroa\\_151-162.pdf](http://ru.ffyl.unam.mx:8080/jspui/bitstream/10391/783/1/10_ABEI_Sanchez_Figueroa_151-162.pdf). Consulta: 12 de diciembre 2012.

Schüller, Dietrich (2008). “*Audio and video carriers, Recording principles, storage and handling, maintenance of equipment, format and equipment, obsolescence, TAPE*”. [http://www.tape-online.net/docs/audio\\_and\\_video\\_carriers.pdf](http://www.tape-online.net/docs/audio_and_video_carriers.pdf).

Schüller, Dietrich and Häfner, Albrecht (2014). IASA Technical Committee, Handling and Storage of Audio and Video Carriers. International Association of Sound and Audiovisual Archives.

Serrano, J. C. (2004). “*La documentación sonora en los Sistemas de Información Documental de los Medios Audiovisuales*”. Boletín de la Asociación Andaluza de Bibliotecarios. p. 29-39.

Tacón Clavaín, Javier, [2008]. *La conservación en archivos y bibliotecas: prevención y protección*. Madrid: Ollero y Ramos.

— (2011c). *Soportes y técnicas documentales: causas de su deterioro*. Madrid: Ollero y Ramos.

Thiébaud, Benoit, et. al. (2007). “*Application of headspace SPME-GC-MS in characterization of odorous volatile organic compounds emitted from magnetic tape coatings based on polyurethane ester after natural and artificial ageing*”, <http://144.206.159.178/ft/865/594318/12254162.pdf>. Science Direct, Polymer Testing. Núm. 26, pp. 243-256.

Veerle Minner, Van Neygen, et.al (1988). *La conservación de documentos*, Instituto Oficial de Radio y Televisión. Madrid.

Voutssas Márquez, Juan (2013). *Cómo preservar mi patrimonio digital personal*. México: UNAM, Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información.

Voutssás Márquez, Juan y Barnard Amozorrutia, Alicia, coordinadores (2014). *Glosario de preservación archivística digital versión 4.0*. México: UNAM, Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información.

Voutssás Márquez, Juan, Barnard, Alicia y Alejandro Delgado, traductores (2014). *Digital Records Pathways: Topics in Digital Preservation = Los Caminos de los documentos de archivo digitales: Tópicos en preservación digital*. Sección de Educación y Formación Archivística (SAE) del Consejo Internacional en Archivos (ICA) y el proyecto InterPARES. <http://www.ica-sae.org/spanish/publications.html>.

## **ANEXO I**

### **FOTOGRAFÍAS**

Foto 1: Cintas de carrete abierto. © Itzmar.

Foto 2: Aparato reproductor de discos de pasta. © Itzmar.

Foto 3: Reproductor de discos de 45 RMP. © Itzmar.

Foto 4: Discos de cartón. © Teresa Ortiz Arellano.

Foto 5: Cinta de papel. © Fabricia Malán.

Foto 6: Cinta de carrete abierto de poliéster. © Itzmar.

Foto 7. Alambre magnético. © Itzmar.

Foto 8. Guarda de celofán con hongos. © Teresa Ortiz Arellano.

Foto 9. La reproducción inadecuada. ©Itzmar.

Foto 10. Carro transportador de soportes. © Yolanda Medina.

Foto 11. Deterioro de un disco analógico visto al microscopio. © Celene Eslava Rojas.

Foto 12. Cinta rebobinada con tensión para mantener su forma. © Óscar Cambrón

Foto 13: Estantería. © Teresa Ortiz Arellano.

Foto 14. Minidisk. © Itzmar.

Foto 15. Limpieza de ácido palmítico. ©Fernando Pareja.

Foto 16. Manejo de un cilindro. © Teresa Ortiz Arellano.

Foto 17. Almacenamiento inadecuado de discos. © Teresa Ortiz Arellano.

Foto 18. Disco pandeado. © Celene Eslava Rojas.



Foto 19. Cintas que sobresalen de la estantería. © Teresa Ortiz Arellano.

Foto 20. Limpieza de un rollo de pianola. © Teresa Ortiz Arellano.

Foto 21. Limpieza manual de disco. © Fernando Pareja.

Foto 22. Disco de aluminio con ácido palmítico y estérico. © Fabricia Malán.

Foto 23. Limpieza de disco con cepillo de carbón. © Fernando Pareja.

Foto 24. Discos limpiados con cepillo de fibra de carbón. © Fernando Pareja.

Foto 25. Disco pandeado. © Celene Eslava Rojas.

Foto 26. Termohigrometro. © Thies Clima.

Foto 27. Dataloger DT-162. © CEM.BLUE.

Foto 28. Tarjetas Blue Wool. © Blue Wool Standars.

Foto 29. Detector de gases contaminantes. © Ody Test.

Foto 30. Limpieza de discos con lavadora Keith Monks. © Teresa Ortiz Arellano.

Foto 31. Cámara climática con cinta de carrete abierto. © Teresa Ortiz Arellano.

Foto 32. Deshidratador de frutas. © Richard Hess.

## **ANEXO 2**

### **TABLAS**

Tabla 1. Tipos de discos compactos. Fuente: Matthew 2014, pp. 242-245

Tabla 2. Formatos sin compresión. Fuente: García Vázquez, 2016.

Tabla 3. Formatos sin compresión. Fuente: García Vázquez, 2016.

Tabla 4. Deterioros químicos más comunes en los soportes. Fuente propia.

Tabla 5. Deterioros físicos más comunes en los soportes. Fuente propia.

Tabla 6. Recomendaciones de temperatura y humedad para documentos sonoros. Fuente. Brown, A. Digital Preservation Guidance Note 3: Care Handling Storage of removable media, 2008.

## **ANEXO 3**

## **GRÁFICOS**

Gráfico 1. Elementos del archivo sonoro visto como proceso. Fuente propia 2017.

Gráfico 2. Características de los documentos sonoros. Fuente: Ray Edmonson.

Gráfico 3. Elementos para la conservación de los soportes sonoros. Fuente propia 2017.

Gráfico 4. Recomendaciones generales para manipular soportes sonoros. Fuente propia 2017.