

Cambio climático y **preservación** digital sonora y **audiovisual**

Perla Olivia Rodríguez Reséndiz
Matteo Manfredi
Antonella Bongarzone
Coordinadores



UNIVERSIDAD ANDINA
SIMÓN BOLÍVAR
Ecuador



RIPDASA
RED INTERNACIONAL DE PRESERVACIÓN DIGITAL
DE ARCHIVOS SONOROS Y AUDIOVISUALES



CYTED
CENTRO TECNOLÓGICO PARA EL DESARROLLO

CAMBIO CLIMÁTICO Y PRESERVACIÓN DIGITAL SONORA Y AUDIOVISUAL

Perla Olivia Rodríguez Reséndiz,
Matteo Manfredi y Antonella Bongarzone
Coordinadores

CAMBIO CLIMÁTICO Y PRESERVACIÓN DIGITAL SONORA Y AUDIOVISUAL



CAMBIO CLIMÁTICO Y PRESERVACIÓN DIGITAL SONORA Y AUDIOVISUAL

Perla Olivia Rodríguez Reséndiz, Matteo Manfredi y Antonella Bongarzone, coordinadores

Primera edición

Quito, noviembre de 2022

ISBN Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador: 978-9942-604-70-5

© Perla Olivia Rodríguez Reséndiz, Matteo Manfredi y Antonella Bongarzone, coordinadores

© Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador

Teléfonos: (593 2) 322 8085, 299 3600

Fax: (593 2) 3228426

Correo electrónico: uasb@uasb.edu.ec

Quito, Pichincha

Producción editorial:

Jefatura de Publicaciones, Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador

Annamari de Piérola, jefa de Publicaciones

Shirma Guzmán, asistente editorial

Patricia Mirabá, secretaria

Corrección editorial: Alejo Romano

Diseño y diagramación: Juan Manangón

Diseño de portada: Adriana Pozo Vargas

La versión original del texto que aparece en este libro fue sometida a un proceso de revisión por pares, conforme a las normas de publicación de la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador.

Índice

Presentación	6
I. EL CAMBIO CLIMÁTICO ANTE LOS ARCHIVOS SONOROS Y AUDIOVISUALES	10
La relación entre los archivos audiovisuales y el medioambiente <i>Linda Tadic</i>	11
Desarrollos recientes en ahorro de energía para el archivo audiovisual análogo que será digital <i>Nadja Wallaszkovits</i>	29
Preservación digital sustentable: Pasando de la teoría a la práctica <i>William Kilbride y Sarah Middleton</i>	46
Perspectivas de la preservación digital sonora y su incidencia en el cambio climático: Hacia la creación de archivos digitales verdes <i>Perla Olivia Rodríguez Reséndiz</i>	54
Proyecto Soma: Un caso en estudio <i>Ana Roseli Paes dos Santos y Wilson Rogério dos Santos</i>	65
La inteligencia artificial y los medios de comunicación, vinculados con el cambio climático <i>Juan C. Murillo Pabón, Alejandro A. Ramírez Acosta, Nicolás D. Gallardo Castañeda, Juan G. Viveros Albornoz, Raúl A. Rueda Blanco, Samuel Giraldo López, Juan S. Bautista Velandia y César A. Penilla Rivera</i>	74

Archivo de Medios de la UPR, el cambio climático y la preservación de archivos sonoros y audiovisuales: La planificación y la rápida acción, claves para el resguardo y la mitigación de daños causados por eventos atmosféricos de gran magnitud	
<i>Jorge Santiago Pintor</i>	86
II. EXPERIENCIAS SUSTENTABLES DE PRESERVACIÓN DIGITAL	99
Paradojas de la preservación digital de un siglo de sismogramas de México ante el cambio climático	
<i>Saúl Armendáriz-Sánchez, Minerva Castro-Escamilla y Carlos Daniel Gómez-González</i>	100
Digitalizar el pasado: La Universidad para Extranjeros de Perugia y su patrimonio bibliográfico y archivístico	
<i>Gabriele Rigano, Roberto Vetrugno y Antonella Bongarzone</i>	115
Los archivos digitales al servicio del desarrollo sostenible	
<i>Federico Valacchi</i>	141
Archivos audiovisuales sustentables e investigación: El caso de los jóvenes universitarios de Barcelona	
<i>Marco Rossano</i>	157
Análisis del estado de conservación y acceso de los archivos de las televisiones locales en Cataluña	
<i>Enric Cobo Barri, David González Ruiz y Pau Saavedra Bendito</i>	180

Presentación

La salvaguarda de la herencia documental registrada en una amplia gama de soportes sonoros y audiovisuales es la misión de las instituciones, los gobiernos y las personas que valoran este tipo de patrimonio, la importancia de protegerlo, brindar acceso a él y garantizar su permanencia en el futuro. Esta tarea no es sencilla e implica una tensión permanente, porque supone acciones contundentes y recursos económicos estables y proporcionados de forma sistemática, así como disponer de tecnología en todos los procesos documentales. Precisamente por ello, la preservación de la memoria sonora y audiovisual para el futuro es una tarea titánica y compleja en el ecosistema digital del siglo XXI.

Contrario a lo esperado en un contexto que favorece el uso de la tecnología digital para la producción, el intercambio y el acceso a la información digital, la preservación digital de la herencia sonora y audiovisual también incide en el cambio climático, uno de los problemas más complejos que enfrenta la humanidad.

El cambio climático es real y sus efectos ponen en riesgo la vida, la salud y el desarrollo de la humanidad. De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas, en muchos países las temperaturas han presentado máximos sin precedentes, las emisiones de gases de efecto invernadero están aumentando —al igual que el nivel del mar— y los desastres naturales, agravándose.

Las soluciones encaminadas a crear economías verdes y sustentables van acompañadas de cambios en diferentes aspectos de la actividad humana. En esta tarea, la investigación científica ocupa un espacio relevante y necesario para formular aportaciones que detengan o al menos aminoren el impacto del cambio climático en la sociedad.

Uno de los ámbitos poco estudiados en relación con el cambio climático es el relativo a la preservación digital de colecciones sonoras y audiovisuales, precisamente porque durante décadas el riesgo de pérdida de esta forma de patrimonio se ha centrado en la digitalización y preservación de las colecciones grabadas en soportes analógicos. Se ha omitido considerar que la preservación digital, aun cuando es un fin en sí misma —porque permite preservar las colecciones sonoras—, es al mismo tiempo un factor que incide en el cambio climático y deja una huella de carbono.

Por ello, este libro, publicado en el marco de los trabajos realizados por la Red Iberoamericana de Preservación Digital Sonora y Audiovisual (RIPDASA), auspiciada por el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), ofrece una serie de reflexiones de investigadores y especialistas de los archivos sonoros y audiovisuales, quienes analizan cómo la preservación —considerada como una secuencia de acciones encaminadas a garantizar la permanencia del patrimonio audible y visual— también conlleva un posible impacto y daño en el medioambiente.

La obra se divide en dos apartados. El primero, “El cambio climático ante los archivos sonoros y audiovisuales”, presenta desarrollos científicos y perspectivas de los responsables de poner en marcha proyectos de preservación digital, quienes, además de tomar en cuenta variables de orden económico, organizacional, social e incluso cultural, deben considerar cómo la tecnología que se requiere para mantener las colecciones también afecta al medioambiente.

El apartado inicia con “La relación entre los archivos audiovisuales y el medioambiente” de Linda Tadic, investigadora de la Universidad de Los Ángeles California. Tadic expone con precisión y exhaustividad las implicaciones que tiene el cambio climático en la sociedad en general y cómo afecta a los archivos sonoros y audiovisuales en particular.

A continuación, la doctora Nadja Wallaszkovits, de la Academia de Ciencias y Artes de Austria, en el capítulo “Desarrollos recientes en ahorro de energía para el archivo audiovisual análogo que será digital”, analiza la situación desafiante que viven los archivos sonoros y audiovisuales ante el inminente cambio climático, y apunta los alcances del proyecto NEMOSINE, basado en el uso de nanotecnología para aminorar el impacto ambiental que representa la conservación como tarea documental.

También se recupera la perspectiva de William Kilbride y Sarah Middleton, quienes en el capítulo “Preservación digital sustentable: Pasando de la teoría a la práctica” ofrecen una mirada en torno a cómo el cambio climático afecta la preservación digital de todo tipo de archivos y cómo esta condición impacta en el diseño de estrategias de preservación de largo plazo.

La obra continúa desde el ámbito de la archivología y los estudios de la información con “Perspectivas de la preservación digital sonora y su incidencia en el cambio climático: Hacia la creación de archivos digitales verdes”, de Perla Olivia Rodríguez Reséndiz, a fin de llamar la atención acerca de cómo los procesos documentales se ven afectados por este fenómeno.

Ana Roseli Paes dos Santos y Wilson Rogério dos Santos ofrecen “Proyecto Soma: Un caso en estudio”, investigación desarrollada en el Instituto de Etnomusicología del Centro de Estudios de Música y Danza (INET-md) de la Universidad de Aveiro, en Portugal. Lo sigue el artículo “La inteligencia artificial y los medios de comunicación, vinculados con el cambio climático”, de Juan Murillo, Alejandro Ramírez, Nicolás Gallardo, Juan Viveros, Raúl Rueda, Samuel Giraldo, Juan Velandía y César Penilla.

El impacto del cambio climático en la actualidad se presenta como estudio de caso en el capítulo “Archivo de Medios de la UPR, el cambio climático y la preservación de archivos sonoros y audiovisuales: La planificación y la rápida acción, claves para el resguardo y

la mitigación de daños causados por eventos atmosféricos de gran magnitud”, escrito por Jorge Santiago Pintor.

En la segunda parte del libro, “Experiencias sustentables de preservación digital”, se presentan cuatro ejemplos de México, Italia y España. Se incorporan en primer lugar las “Paradojas de la preservación digital de un siglo de sismogramas de México ante el cambio climático”, texto de Saúl Armendáriz-Sánchez, Minerva Castro-Escamilla y Carlos Gómez-González. Luego, se ofrece la experiencia de la Universidad degli Stranieri a partir del capítulo “Digitalizar el pasado: La Universidad para Extranjeros de Perugia y su patrimonio bibliográfico y archivístico”, escrito por Gabriele Rigano, Roberto Vetrugno y Antonella Bongarzone. A continuación aparecen “Los archivos digitales al servicio del desarrollo sostenible”, trabajo de Federico Valacchi, de la Università degli Studi di Macerata, y “Archivos audiovisuales sustentables e investigación: El caso de los jóvenes universitarios de Barcelona”, de Marco Rossano. La obra se cierra con la experiencia de la televisión catalana a partir del texto “Análisis del estado de conservación y acceso de los archivos de las televisiones locales en Cataluña”, escrito por Enric Cobo Barri, David González Ruiz y Pau Saavedra Bendito.

El libro se sitúa en un momento coyuntural en el que todas las acciones que realicemos como sociedad tendrán repercusiones en el futuro inmediato: o ahondarán el daño al medioambiente o contribuirán a aminorarlo. Los investigadores, archivistas y profesionales de la información tienen una tarea relevante en la búsqueda de acciones para confrontar el cambio climático. Con esta publicación buscamos al menos llamar la atención y provocar la reflexión colectiva en torno al daño que incluso la preservación de la memoria documental de la humanidad provoca en la naturaleza. De nosotros depende forjar un mejor futuro.

Perla Olivia Rodríguez Reséndiz, Matteo Manfredi
y Antonella Bongarzone

I
EL CAMBIO CLIMÁTICO
ANTE LOS ARCHIVOS SONOROS
Y AUDIOVISUALES

La relación entre los archivos audiovisuales y el medioambiente

Linda Tadic

En este capítulo se abordará tanto la relación entre los archivos digitales y el medioambiente como la situación en que nos encontramos debido al cambio climático.

A la pregunta de por qué estamos viviendo ahora mismo en el Antropoceno se puede responder que los dinosaurios, tal vez, fueron asesinados por un asteroide que golpeó al planeta. Ahora, los humanos somos ese asteroide. Somos los principales impulsores del aumento de gases de efecto invernadero (GEI) y de la crisis medioambiental que vivimos hoy.

Todos los científicos están de acuerdo en que un aumento de 2 °C provocará un cambio climático extremadamente peligroso. Tendremos un océano más caliente y esto ocasionará que las especies marinas mueran. Además, el hielo derretido inundará las zonas costeras y el descongelamiento del permafrost liberará gas metano, el cual es hasta 28 veces más potente como GEI que el CO₂ o los combustibles fósiles.

A dos años de la pandemia, tenemos una preocupación más: ¿quién sabe qué bacterias ancestrales se liberarán de lo que se ha estado escondiendo debajo del permafrost durante milenios? El panorama es incierto.

Ya tenemos un clima severo, huracanes y ciclones más fuertes, sequía —como la que se experimenta desde hace tiempo en California— y menos agua potable, lo que significa menos comida. Por lo tanto, habrá hambre y asfixia. La gente no podrá sobrevivir con aire

tan caliente y menos oxígeno en él. Tendremos migraciones humanas y refugiados. En realidad, estos fenómenos ya suceden en la actualidad y lo único que tenemos como resultado son palabras.

En relación con lo anterior, es importante considerar las cumbres del clima. La primera fue en París en 2015; de hecho, fue allí donde dicté mi primera versión de esta conferencia. El objetivo entonces era limitar el aumento de la temperatura global a 1,5 °C y llegar así a finales del siglo. Sin embargo, ya la hemos elevado en 1,1 °C y, si no cambian las condiciones actuales, llegaremos a 1,5 °C para 2040. El objetivo formulado en 2021 fue no aumentar la temperatura global más de 2 °C.

El consenso actual es que tampoco vamos a conseguirlo, dado que las emisiones de GEI permanecen en la atmósfera durante siglos. Incluso si todos los países, los individuos, las organizaciones y las empresas detuvieran hoy sus emisiones de GEI, estas seguirán en aumento.

El aumento de la temperatura implicará un cambio climático extremadamente peligroso, de ahí la importancia de tomar medidas drásticas en los próximos diez años. Todos somos responsables de ello. Nuestros gobiernos y empresas, los archivos y los individuos somos parte. Entonces, ¿qué podemos hacer?

El problema en la actualidad es la cantidad de CO₂ en la atmósfera: 412,5 partes por millón en 2020, con un aumento de 2,6 partes por millón cada año. Esta carga atmosférica es comparable con las concentraciones de hace 3,6 millones de años, correspondientes al período cálido del Plioceno medio. Durante esa época, el nivel del mar era unos 23 metros más alto que el nivel actual y la temperatura promedio era unos 4 °C mayor. Los camellos vagaban por los bosques de lo que ahora es la tundra en Nunavik (Canadá), arriba del Círculo Polar Ártico. Si las cosas no cambian, vamos a llegar a esos niveles a finales del siglo.

La humanidad, pues, se dirige en esa dirección. Pero ¿en qué lugar nos situamos? ¿Cómo utilizamos y cómo emitimos los GEI? ¿Cómo usamos los combustibles fósiles?

Nuestros archivos emplean tecnologías de la información y la comunicación (TIC), consumen energía y utilizan *hardware* para mantener los archivos digitales. De acuerdo con datos de 2019, las emisiones mundiales de CO₂ se ubican en seis categorías relacionadas con el trabajo en el archivo:

1. Energía: 44,3 % (electricidad para las instalaciones, almacenamiento en la nube, etc.)
2. Industria: 22,4 % (fabricación de *hardware*: servidores, ordenadores, etc.)
3. Transporte de superficie: 20,6 % (coches, autobuses y trenes)
4. Edificios públicos y comercio: 4,2 % (edificio del archivo)
5. Residencial: 5,6 % (hogar)
6. Aviación: 2,8 % (viajes/envíos en avión)

En este análisis entra en juego la electricidad que utilizamos en las instalaciones para el almacenamiento de los archivos digitales, incluido el almacenamiento en la nube, aun cuando el uso de esa energía es responsabilidad de los centros de datos. En cuanto a la industria, hay empresas que crean el *hardware* para los servidores, los ordenadores y todo lo que requerimos para mantener los datos vivos. En la tercera categoría está el transporte de superficie, que son los coches o los autobuses para llegar al trabajo o para enviar o recibir artículos. Luego se encuentran los edificios públicos de los archivos y las áreas habitacionales (hogares, edificios de apartamentos, casas...), que también generan emisiones de GEI.

Entre las emisiones de carbono que generan las TIC se incluyen tres subcategorías: los dispositivos de usuario final (por ejemplo, las personas que están frente a una computadora), las redes de telecomunicaciones y los centros de datos.

Con respecto a la primera subcategoría, se espera que las emisiones de GEI causadas por los dispositivos de los usuarios finales

disminuyan debido a que los fabricantes los están haciendo más eficientes energéticamente.

La segunda se refiere a la transmisión desde el ISP (Internet Service Provider) al usuario. Las transmisiones en las redes de *streaming* se han incrementado debido al aumento de los datos. No obstante, es relevante destacar la reducción temporal de emisiones globales diarias de CO₂ observadas durante el período de la pandemia por el COVID-19 (Le Quéré et al. 2020). La gente está trabajando desde casa y asistiendo a reuniones y conferencias virtuales; obviamente esto también aumentó los datos de *streaming*.

Se advierte un aumento de los datos que todos estamos generando y utilizando, por lo que los centros de datos (Facebook, Zoom, YouTube), pese a ser cada vez más eficientes en el uso de la energía y en el *hardware*, siguen incrementando su trabajo y su consumo.

Tabla 1
Porcentaje de emisiones de TIC por subcategoría, 2011 y 2030

Subcategoría	2011 (%)	2030 (%)
Dispositivos de usuario final	60	47,2
Redes de telecomunicaciones	22	24,0
Centros de datos	17	28,8

Fuente: Global e-Sustainability Initiative —GeSI— (2015).

A continuación se presentan los peligros que trae consigo el cambio climático para las colecciones de archivos.

En ambientes tropicales, el calor y la humedad empeorarán, lo que contribuirá al deterioro de los archivos de forma natural, solo por la humedad del aire. El aumento del nivel del mar provocará inundaciones durante las tormentas, así que, si los archivos se sitúan en la costa, están en peligro; con el tiempo, serán rebasadas las superficies

de tierra. Luego, debido a las sequías habrá incendios forestales —de hecho, en California ya están ocurriendo— que destruirán edificios y colecciones.

El deterioro natural y el fin de la vida útil de los soportes físicos (especialmente audio magnético y cintas de video) son dos factores por los que se digitalizan las colecciones. Además, día a día también se reciben nuevos contenidos nativos digitales para su almacenamiento y preservación. La tecnología digital que se debe utilizar para mantener vivas estas colecciones contribuye al cambio climático. Tenemos una relación circular con el medioambiente: cada acción de los individuos, las empresas, los gobiernos y las organizaciones del patrimonio cultural impacta en él.

Nuestro contenido digital se cruza con el medioambiente a través de las emisiones de GEI que provoca la energía utilizada, y eso es algo obvio que se debe reconocer. Pero también está el peligro tóxico directo para las personas: ¿cómo nos deshacemos de los residuos electrónicos (*hardware*, video, audio, películas y medios de almacenamiento)?

Estamos agotando los recursos naturales del planeta al utilizar estos dispositivos. Todos dejamos una huella de carbono, pero con nuestras acciones individuales debemos asumir la responsabilidad de intentar hacer lo mejor posible. Reciclar, tomar el transporte público, instalar paneles solares, apagar las luces de nuestras habitaciones, etc., ayuda a reducir nuestro impacto sobre el medioambiente.

Otro término significativo, más abarcador que la huella de carbono y fácil de definir, es el de “sombra climática”:

Piense en su sombra climática como una forma oscura que se extiende detrás de usted. Dondequiera que vaya, también va, contando no solo el uso de aire acondicionado y el consumo de combustible de su automóvil, sino también cómo vota, cuántos hijos elige tener, dónde trabaja, cómo invierte su dinero, cuánto habla sobre el cambio climá-

tico y si sus palabras amplifican la urgencia, la apatía o la negación. (Pattee 2021, párr. 6)¹

Básicamente se trata de las acciones individuales en la vida diaria, en el trabajo, que pueden tener un impacto positivo o negativo. Se extiende más allá de su huella individual.

Así que ¿hablamos con los archivos, las universidades o las organizaciones para tener más políticas orientadas al reciclaje? ¿Qué estamos haciendo para combatir las emisiones de GEI producidas por los archivos? ¿Votamos a personas que intentarán promover tecnologías verdes para incidir en el cambio climático? ¿Compramos artículos de empresas que ofrecen más tecnologías verdes? ¿Qué hacemos más allá de lo que hacen otros? Esta es nuestra sombra climática.

Entonces, ¿qué pueden hacer los archivos para mitigar su impacto ambiental? Y, luego, ¿cómo pueden los archivistas reducir sus sombras climáticas?

La preservación audiovisual tiene dos partes, como he mencionado antes: en primer lugar, los archivos analógicos deben digitalizarse para su preservación; después, los archivos digitales deben conservarse en dispositivos de almacenamiento de datos. Los archivos también reciben contenido audiovisual como archivos nativos digitales, razón por la cual se descartan los medios analógicos originales.

De este modo, la preservación y la accesibilidad del contenido tendrán impacto en el medioambiente a través de:

- La destrucción de medios heredados: Los elementos de medios magnéticos originales finalmente serán destruidos.
- El uso de la electricidad: Los datos deben conservarse y hacerse accesibles mediante el almacenamiento y la gestión, utilizando recursos energéticos que pueden ser más o menos contaminantes.

1 Esta y todas las citas que corresponden a libros o artículos publicados en inglés referidas en este trabajo han sido traducidas por los autores.

- La destrucción del *hardware*: Los soportes utilizados para almacenar y administrar los datos se cambiarán cada cinco o diez años y los antiguos se reciclarán, incinerarán o desecharán en un vertedero.

Pero ¿de cuántos datos estamos hablando realmente? Se estima que, para el año 2025, la cantidad de datos almacenados en dispositivos de todo el mundo alcanzará los 175 *zettabytes*. La mitad de ellos se almacenará en la nube pública. Las migraciones masivas de datos de cintas de generaciones obsoletas y unidades más antiguas se sumarán al tsunami actual.

Simplemente no hay suficientes medios de almacenamiento ahora mismo para todos esos datos y el planeta no tiene materias primas para fabricar nuestros medios de almacenamiento actuales *ad infinitum*.

Materialidad del almacenamiento de datos: los dispositivos no duran para siempre, y cuando termina su vida útil se los elimina de una forma u otra. Entonces, ¿cuánto tiempo viven los productos electrónicos? ¿Por qué?

Bueno, hay dos vidas: la vida útil inicial, que es la del propietario original y puede ser de dos a ocho años (los fabricantes también incorporan el “fin de vida útil” a medida que se lanzan nuevos modelos); y la segunda vida útil, desde el propietario original hasta el final de la vida útil, que puede ser de cinco a veinte años. Digamos que se recicla a través del uso.

Al final de su vida útil, los dispositivos morirán. ¿Qué hacer entonces? Entre las opciones están el relleno sanitario, la incineración, el reciclaje y la exportación.

Los desechos electrónicos (teléfonos, computadoras, servidores, discos duros, unidades de estado sólido y baterías, así como componentes de tecnología de energía solar, láseres y automóviles) pueden contener metales pesados y tierras extrañas que se utilizan en su fabricación. No obstante, menos del 1 % de los elementos de tierras raras

se reutilizan actualmente, aun cuando debería tenerse en cuenta el potencial de reciclaje de los dispositivos y medios de almacenamiento.

Los metales pesados (mercurio, arsénico, cobre, aluminio, plomo, cadmio, cromo, cobalto, níquel, zinc, selenio, plata, antimonio y talio) son tóxicos por naturaleza, de modo que si se arrojan a los vertederos dispositivos que los contienen, estos materiales bajarán al suelo y luego al nivel de las aguas subterráneas, donde se convertirán en un peligro para las personas.

También estamos agotando los recursos naturales del planeta. Por ejemplo, la arena de sílice (que se utiliza para fabricar productos electrónicos y vidrio) es de un tipo especial; no es como si pudieras ir al océano, conseguir un cubo de arena y usarlo en electrónica. Hoy por hoy hay este recurso, pero es un recurso natural finito.

El helio que se utiliza para que el disco duro gire más rápido, produzca menos calor y, por tanto, consuma menos energía también es un recurso finito. Además está el agua purificada que se requiere para la fabricación de microchips: ante una sequía, no habría forma de hacerlos.

El reciclaje del plástico, por su parte, es una industria establecida. Los métodos para reciclar botellas, por ejemplo, llevan un buen tiempo perfeccionándose. Sin embargo, los plásticos que se utilizan en las computadoras, en los casetes de video, en las cintas de datos, en servidores, teléfonos, monitores, carcasas, etc., son diferentes: tienen otras formulaciones, por lo que las partes plásticas deben separarse para su reciclaje y procesamiento, lo que es más difícil. No puedes simplemente desarmar las cintas de video, las tablas de datos, los ordenadores, y llevar ese plástico a un reciclador. Debes ir a un reciclador especial.

A continuación se enumeran diferentes tipos de dispositivos de almacenamiento de datos (discos duros, cintas LTO, almacenamiento NAND o *flash* y la nube) y se describe qué es posible reciclar o recuperar de ellos.

En cuanto al disco giratorio, se debe anotar que los servidores (individuales o en red) pueden utilizar una combinación de discos duros y unidades de estado sólido. Cuando está girando, el disco utiliza una gran cantidad de electricidad dentro de los servidores y hay que tener ventiladores para mantenerlos frescos. Un disco duro lleno de helio puede reducir la energía en un 23 %, pero, como mencioné hace un momento, el helio también es un recurso natural finito.

La esperanza de vida útil inicial de los discos giratorios suele ser de tres a cinco años. Ahora bien, ¿qué se puede reciclar de estas unidades? para empezar, tienen partes potencialmente reutilizables: plásticos, metales de tierras raras, material magnético y metales pesados (cobre, aluminio y acero). Las cajas de los servidores y las placas base también tienen potencial de reutilización (segunda vida).

Los fabricantes de discos duros² están interesados en reciclar. Hay una escasez de materias primas y saben que allí está el negocio. Por ello, tratan de encontrar métodos para reutilizar algunos de los materiales y están buscando soluciones de recuperación, en virtud de que la demanda del mercado de almacenamiento de datos está superando la capacidad de la industria.

Estas empresas señalan que es difícil reciclar todas las partes de sus discos duros. Llamamos a esta situación “muerte por tornillos”: los discos duros tienen tornillos que se deben desmontar para llegar al imán, lo que vuelve necesario hacer un ciclo de todas las otras partes para calcular el costo de desmontar y el valor de las materias primas, con el fin de conseguir un reciclaje más eficiente que la simple trituración e incineración (International Electronics Manufacturing Initiative —iNEMI— 2022). Si recogen los componentes, pueden reciclar

2 Solo hay tres (aunque haya diferentes etiquetas en los equipos): Seagate (LaCie), con un 41,8 % de los dispositivos; Western Digital, que tiene unidades HGST, con 37,4 %; y Toshiba, con 20,18 %. Solo en el segundo trimestre de 2021, estos tres fabricantes produjeron suficientes discos duros para almacenar 350,7 *exabytes* de datos (Shilov 2021).

y recuperar dos elementos: el sustrato de aluminio (la mayor materia prima) y el revestimiento magnético, que es un material de tierras raras.

A continuación mencionaré algunos de los proyectos en que los fabricantes están trabajando para reciclar los discos duros. En 2019, Dell, Seagate y Teleplan desarrollaron un método para extraer los metales e imanes de tierras raras de los discos duros y reciclarlos en nuevos dispositivos (Ward 2021). Asimismo, Magnus incorporó con éxito estos nuevos materiales en los ordenadores y discos duros. Para octubre de 2021 se instalaron más de 19 000 libras de imanes recuperados y reciclados en productos de Dell y de la competencia.

Dell ofrece de forma gratuita soluciones de reciclaje responsable orientadas hacia los consumidores y las pequeñas empresas. Este es un programa internacional que puede consultarse en línea para ver dónde puedes dejar tus materiales (Dell Technologies 2022).

Google, como uno puede imaginar, tiene centros de datos en todo el mundo y renta espacios de almacenamiento. Otros centros de datos también están trabajando para averiguar cómo reciclar el material de las unidades que más utilizan.

Cada año, 22 millones de unidades de disco duro envejecen en los centros de datos solo de América del Norte. ¿Qué se hace con estos 22 millones de discos? Google está trabajando con ellos para desarrollar tecnologías que permitan recuperar los imanes de los discos duros giratorios y de estado sólido de los centros de datos (Stone 2021). Empresas como Google necesitan centros de datos; entonces, si quieren seguir haciendo negocio, tienen que encontrar una solución.

Hewlett-Packard (2022) tiene un programa internacional para reciclar dispositivos, dirigido a consumidores y empresas. Western Digital (2022) también acepta discos duros (HDD) y unidades de estado sólido (SSD) de cualquier fabricante. Sin embargo, estas iniciativas están dirigidas a consumidores de Estados Unidos, por lo que es muy limitada.

Otra de las opciones de almacenamiento de datos son las unidades de estado sólido o memorias *flash* NAND.

Todos los ordenadores cuentan con unidades de estado sólido en su interior. No tienen partes móviles que los potencien (que los apaguen cuando no estén en uso). Tienen un número finito de escrituras y un número infinito de lecturas. Son discos muy rápidos.

Utilizan electricidad en un nivel bajo-medio. Se encienden solo cuando se usan, pero consumen mucha energía al iniciarse y pueden trabajar en ambientes extremos (hasta 85 °C). Sin embargo, nunca se usarían unidades de estado sólido para almacenar archivos de preservación digital, porque los datos se “desvanecen” (pierden bits) con el tiempo, incluso cuando están inertes en el estante. Su esperanza de vida depende del número de escrituras. Sus piezas reciclables son las de silicio y cobre.

Pasemos a las cintas de datos, otra modalidad de almacenamiento con un uso de energía bajo-medio. Una vez que se han almacenado los datos en ellas, se colocan en el estante y no usan energía, excepto por el entorno de almacenamiento para mantenerlas a la temperatura necesaria. Los fabricantes dicen que tienen una esperanza de vida de treinta años, pero en realidad se reemplazan cada dos o tres generaciones (LTO-7 se lanzó en diciembre de 2015; LTO-8, en octubre de 2017; y LTO-9, en 2021). Digamos que los datos migrarán cada cinco o seis años.

Ahora, lo triste de las cintas LTO es que no hay realmente un esfuerzo por parte de los fabricantes para reciclar partes como los plásticos y los tornillos. Todavía no hay un proceso para separar partículas metálicas u otros componentes reciclables, como la cinta de Mylar de la ferrita de bario. La obsolescencia generacional, el número finito de lecturas y la tecnología WORM limitan la reutilización de este medio.

¿Quiénes son los fabricantes de unidades de cintas LTO? Desde 2021 solo hay dos: Fuji y Sony,³ fabricantes ambos de equipos originales,

3 Maxell y TDK se retiraron del mercado de cintas en 2014. Fuji y Sony sufrieron una demanda de patentes en 2018 y hubo escasez de LTO-8 hasta mediados de 2019.

por lo que aunque en el empaque diga Hewlett-Packard o Quantum, en realidad son cintas Fuji y Sony. La cinta es un medio de almacenamiento en el que se escriben datos; los dispositivos para leerlos son fabricados por una sola empresa: IBM.

Por lo tanto, si se tiene una biblioteca de cintas LTO, siempre habrá un problema, dado que existe un único proveedor. Oracle, Sun y StorageTek también son compatibles con LTO. HP, IBM, Quantum, Tandberg, Spectralogic y Dell utilizan cintas Fuji y Sony, pero las venden bajo sus propias marcas.

Si se quieren reciclar unidades de discos, cintas LTO y otros medios, hay dos recursos internacionales para buscar instalaciones certificadas de desechos electrónicos: E-Stewards y Seri. Se puede visitar sus sitios web (E-Stewards 2022; Seri 2022), filtrar por región y ver si hay instalaciones cerca para reciclar esos residuos.

Hablemos ahora de la nube, que es básicamente el almacenamiento de nuestros datos en servidores de otras personas.

El almacenamiento en la nube tiene sus lados positivos y negativos. Uno de los beneficios es que no se paga por lo que se usa: no se necesita comprar todo ese *hardware* ni se es responsable del desperdicio electrónico de ese almacenamiento organizacional derivado del envejecimiento de los equipos y la adquisición de nuevos.

Los nuevos dispositivos que utilizan la nube pueden ser útiles en las economías de escala porque el proveedor será el encargado de la gestión de la electricidad, el aire acondicionado y la administración del *hardware*. De este modo, en lugar de contar con cientos de organizaciones diferentes haciéndolo todo ellas mismas, es más eficiente hacerlo dentro del entorno de la nube.

Posiblemente se pueda optimizar el uso de la electricidad y dar a algunos usuarios acceso a la colección no solo de manera local sino global. Así, en lugar de que la gente deba trasladarse a su archivo físicamente, puede ver su contenido y acceder a él de forma remota.

Además, hay una tendencia, entre los archivos, las universidades y las empresas que incorporan el almacenamiento en la nube, hacia la neutralidad de carbono, y a veces eso implica utilizar el carbono de otra persona, por lo que no se está absuelto de la responsabilidad.

Al almacenar los archivos en los servidores de otras personas, entonces, hay que considerar, por ejemplo, al proveedor de la nube y sus fuentes de energía: ¿proviene de combustibles fósiles o se basan en energías renovables? En 2010, los centros de datos utilizaban el 1 % de la electricidad mundial; hoy utilizan el 3 %, pero va a aumentar mucho más en los próximos años.

Ahora, los principales proveedores de servicios en la nube —Apple, Box, Facebook, Google, Salesforce y Rackspace— hablaron de avanzar hacia el uso de energía 100 % renovable. Algunos de ellos, como Facebook, Google y Apple, están invirtiendo en la construcción de parques solares y eólicos para alimentar con energía renovable sus centros de datos y compartirla con la región que los rodea para abastecer a los vecinos. Sin embargo, la gran mayoría de sus servidores están en centros de datos de terceros (espacios de alquiler).

Para conocer dónde están los centros de datos en el mundo, se puede observar el mapa global de Baxtel (2022). Aunque muestra un gráfico parcial —varios países no están y otros tienen muchos más centros de datos que los representados—, da una idea de lo que está disponible.

Volviendo a las preguntas inmediatas de cómo y qué pueden hacer los archivos para mitigar su impacto ambiental, y cómo pueden los archivistas disminuir sus sombras de carbono, propondré algunas acciones concretas.

La idea de reducir la sombra de carbono está animando a las organizaciones a tomar cartas en el asunto; por ejemplo, mediante la formulación de políticas de evaluación del archivo: ¿qué necesitas decir?, ¿qué es lo que haces?, ¿qué deberías adquirir?, ¿qué debe conservarse para siempre?, ¿todo el contenido digital adquirido o creado por

el archivo requiere retención permanente? Si no necesitas conservar todos los archivos digitales, podrías retenerlos durante un período de tiempo determinado, moverlos entre los niveles de almacenamiento y, en última instancia, eliminarlos.

Cuando se está digitalizando o adquiriendo contenido digital, ¿es necesario digitalizar o guardar todo el contenido adquirido o creado por el archivo con la más alta resolución posible? Porque la alta resolución es maravillosa, pero vuelve grandes a los archivos, lo que implica una mayor cantidad de almacenamiento para administrar. Si se desea la mejor calidad o la mejor resolución posible de los archivos, se necesitan almacenar los *masters* de preservación permanentes fuera de línea, en un dispositivo que no esté conectado a fuentes de energía; así no estará usando electricidad. Además, debe pensarse en cómo reciclar estos medios con el tiempo.

En Ciudad del Cabo, Sudáfrica, el 18 de abril de 2021, un rayo desencadenó un incendio forestal a las afueras de la universidad (Goldbaum y De Greef 2021). El fuego llegó a la histórica Biblioteca Jagger, que sufrió daños severos: se reportó la destrucción de 3500 películas irremplazables que estaban almacenadas en la sala principal, además de libros, colecciones especiales y otros objetos invaluableles. Se hizo entonces un llamado a investigadores de todo el mundo que habían acudido a la universidad a crear copias digitales para su propia investigación, y se les pidió que si tenían contenido digitalizado de la biblioteca, lo hicieran saber, incluso si se tratara de copias de baja resolución. Si un archivo tiene recursos y presupuesto limitados, es mejor guardar el contenido, no “fetichizar” el formato del archivo digital. Puede que no sea posible tener la mejor resolución o calidad posible, pero es mejor tener una copia del contenido en baja resolución que nada. Solo hay que asegurarse de que el formato sea sostenible (ampliamente utilizado y compatible) y que se lo pueda migrar en el futuro.

Otra acción de preservación es programar comprobaciones de integridad para tener la certeza de que los archivos están seguros y los bits, sanos. Esto depende del medio de almacenamiento y del sistema. Si los archivos y los medios de almacenamiento son estables, no es necesario hacerlo más de una vez al año.

En función del tipo de tecnología se puede usar menos energía. Con una menor utilización de electricidad y de discos giratorios se ayuda al medioambiente y se ahorra dinero. De este modo se sugiere, por ejemplo:

1. Aplicar políticas de administración de almacenamiento jerárquico (HSM), es decir, almacenar fuera de la red archivos grandes y a los que se accede con poca frecuencia, y almacenar en línea (en el primer nivel) archivos a los que se accede con frecuencia. Debe tenerse presente que el almacenamiento en disco giratorio requiere 26 veces más energía que almacenar y acceder con poca frecuencia a cintas de datos.

A continuación se muestran los niveles de almacenamiento jerárquico:

Nivel 1 (en línea). Acceso inmediato desde un disco giratorio o SSD a los archivos que se necesitan consultar constantemente.

Nivel 2 (*nearline*). Está “cerca de la línea”; por ejemplo, un entorno en el que se tiene una cinta de datos y también un servidor, todo conectado. Se pueden almacenar —en cinta en una SAN— archivos a los que se accede desde la cinta o archivos en HDD con Tier1 en SSD rápido.

Nivel 3 (fuera de línea). Archivos almacenados en cinta u otro medio fuera de la red.

Si se aplica cuidadosamente, el almacenamiento en la nube puede formar parte de las políticas de HSM.

2. Si se almacena en cinta de datos (LTO), no es necesario migrar cada año, ni a la nueva generación que salga. Simplemente hay

que ser reflexivos. Mientras existan las unidades y la infraestructura subyacente para poder leer esas generaciones anteriores, el archivo estará bien.

Además, hay que reciclar la cinta de datos antigua destruyéndola (no reutilizándola) por seguridad, pero también porque el formato de la cinta será obsoleto, se usará en exceso y la cinta de datos tiene un número máximo de “lecturas”. Si es posible, habrá que reciclar el cartucho de plástico y los tornillos metálicos.

3. Para utilizar menos energía, si se cuenta con una sala de servidores en el sitio en que ejecuta *hardware* actual, se deberá configurar la temperatura de la sala del servidor más alta: 70-74 °F (no más de 27 °C/81 °F). Para salas con cintas de datos, 15-32 °C/59-89 °F (tasa de cambio inferior a 5 °C por hora) y 20-80 % RH (tasa de cambio menor al 5 % por hora) (ASHRAE 2012).

Conclusiones

A modo de conclusión debe señalarse que, dependiendo de la situación, hay recomendaciones también generales para usar menos energía:

1. Apagar los servidores que no se utilizan.
2. Configurar los servidores para que pasen a modo inactivo cuando no están en uso.
3. Consolidar y virtualizar varias aplicaciones que funcionen en un solo servidor (esto también da como resultado menos servidores para reemplazar o reciclar).
4. Utilizar la nube para algunas aplicaciones (se debe verificar el registro “verde” del proveedor).
5. Preguntar al centro de datos que proporciona el servicio (la nube privada) qué tipo de energía está utilizando, de dónde proviene y si cuenta con registro “verde”.

En cuanto a la planificación ambiental, se recomienda comprar energía limpia, siempre que sea posible, así como *hardware* que sea energéticamente eficiente y dispositivos reciclados (por reutilización o con materiales reciclados); por ejemplo, comprar servidores reciclados y poner nuevas unidades de disco dentro de ellos, pero no la caja completa.

También se sugiere reciclar las cintas de datos y los discos duros con proveedores que quiten las piezas y reciclen los componentes. Si el medio se tritura e incinera, es necesario verificar el proceso de incineración.

¿Qué hemos aprendido durante la pandemia? ¿Cómo podemos reducir nuestra sombra climática? Una opción es trabajar desde casa tanto como sea posible, como muchos de nosotros hemos tenido que hacer. Esto resulta en menos tránsito y emisiones de automóviles, menos petróleo y menos gas (porque hay menos demanda), lo que es bueno para el medioambiente y puede resultar en más inversión en energías renovables.

Otra alternativa es realizar las conferencias a distancia o en eventos híbridos. Por un lado, es verdad que queremos vernos en persona, nos debemos unos a otros. Por otro lado, sin embargo, se puede asistir a una mayor cantidad de eventos a distancia que en persona. Los eventos en línea amplían entonces la capacidad de participación y también son más respetuosos con el medioambiente que los presenciales. Debemos encontrar un buen punto intermedio cuando termine el período de pandemia.

Referencias

- ASHRAE. 2022. *Thermal Guidelines for Data Processing Environments*. Washington DC: ASHRAE.
- Baxtel. 2022. "Global Data Center Map". *Baxtel*. Accedido 3 de agosto. <https://baxtel.com/map>.

- Dell Technologies. 2022. "How to Recycle". *Dell Technologies*. Accedido 3 de agosto. <https://dell.to/3A4deUV>.
- E-Stewards. 2022. "Home Page". *E-Stewards*. Accedido 3 de agosto. <https://e-stewards.org>.
- GeSI. 2015. "#SMARTer2030: ICT Solutions for 21st Century Challenges". *GeSI*. https://smarter2030.gesi.org/downloads/Full_report.pdf.
- Goldbaum, Christina, y Kimon de Greef. 2021. "Wildfire Deals Hard Blow to South Africa's Archives". *The New York Times*. 20 de abril. <https://www.nytimes.com/2021/04/19/world/africa/cape-town-table-mountain-fire.html>.
- Hewlett-Packard. 2022. "Product Return and Recycling". *HP*. Accedido 3 de agosto. <https://www.hp.com/us-en/hp-information/sustainable-impact/planet-product-recycling.html>.
- iNEMI. 2022. "iNEMI's Value Recovery Project Demonstrates a Circular Economy for Hard Disk Drives". Accedido 3 de agosto. <https://www.inemi.org/content.asp?contentid=628>.
- Le Quéré, Corinne, Robert Jackson, Matthew Jones, Adam Smith, Sam Abernethy, Robbie Andrew, Anthony De-Gol, David Willis, Yuli Shan, Josep Canadell, Pierre Friedlingstein, Felix Creutzung y Glen Peters. 2020. "Temporary Reduction in Daily Global CO₂ Emissions during the COVID-19 Forced Confinement". *Nature Climate Change* 10: 647-53. <https://www.nature.com/articles/s41558-020-0797-x#Tab1>.
- Pattee, Emma. 2021. "Forget Your Carbon Footprint. Let's Talk about Your Climate Shadow". *MIC*. 12 de octubre. <https://www.mic.com/impact/forget-your-carbon-footprint-lets-talk-about-your-climate-shadow>.
- Seri. 2022. "Find an R2 Certified Facility". *Seri*. Accedido 3 de agosto. <https://sustainableelectronics.org/find-an-r2-certified-facility>.
- Shilov, Anton. 2021. "Seagate Remains HDD King, but Western Digital Is Approaching". *Tom's Hardware*. 16 de agosto. <https://www.tomshardware.com/news/hdd-shipments-in-q2-2021>.
- Stone, Maggie. 2021. "Can You Recycle a Hard Drive? Google is Quietly Trying to Find Out". *Grist*. 2 de agosto. <https://grist.org/technology/can-you-recycle-a-hard-drive-google-is-quietly-trying-to-find-out/>.
- Ward, Allison. 2021. "What Goes Around, Comes Full Circle". *Dell Technologies*. 11 de mayo. <https://www.dell.com/en-au/blog/what-goes-around-comes-full-circle>.
- Western Digital. 2022. "Easy Recycle". *Western Digital*. Accedido 3 de agosto. <https://www.westerndigital.com/company/programs/easy-recycle>.

Desarrollos recientes en ahorro de energía para el archivo audiovisual análogo que será digital

Nadja Wallaszkovits

Este capítulo se referirá a desarrollos recientes para el ahorro de energía en el archivo audiovisual, y mostrará una ruta para la digitalización del archivo analógico de una manera muy inteligente. Comenzará con la enumeración de algunos de los problemas básicos a los que nos enfrentamos derivado del calentamiento global y el cambio climático, y que son importantes para todos los seres humanos, porque el medioambiente tiene un impacto en el planeta. Es decir, el cambio climático global también tiene efectos en nosotros.

Un fenómeno provocado por el cambio climático global y que no se considera cuando se hace referencia al trabajo en el archivo es el incremento de las temperaturas medias y de los puntos de rocío,⁴ que afecta el almacenamiento y la conservación a largo plazo de los materiales audiovisuales. A nivel general, aumenta la probabilidad de que se produzcan fenómenos meteorológicos catastróficos, como inundaciones, sequías e incendios.

En 2021 hubo una catástrofe en Alemania. Una gran región se vio afectada por las lluvias; como resultado, muchos fondos de archivo y piezas de arte sufrieron daños.

Ninguna institución puede permitirse el lujo de ignorar su papel en el sostenimiento de los recursos de la Tierra. Los archivos audiovi-

4 Temperatura a la cual se condensa el agua. Es una medida de la humedad atmosférica.

suales, por su parte, también pueden contribuir a un mejor comportamiento medioambiental si aplican algunas medidas básicas.

Los archivos audiovisuales, tanto analógicos como digitales, contribuyen gravemente a las emisiones de gases de efecto invernadero debido al control del clima en sus instalaciones, que consume mucha energía. Específicamente, se intentan mantener estables los niveles de temperatura y humedad en las bóvedas, porque, por ejemplo, el almacenamiento a largo plazo de los materiales fílmicos necesita del frío.

La preservación digital de los archivos audiovisuales implica un mayor gasto de energía si se consideran los servidores y la refrigeración necesaria para mantenerlos en condiciones adecuadas de temperatura todo el día durante todo el año. Frente a esta situación, es posible mejorar nuestra huella de carbono reduciendo nuestro consumo de energía o cambiándolo a diferentes tecnologías.

Es de destacar que los archivos audiovisuales analógicos pueden causar un peligro tóxico directo para las personas; por ejemplo, el desprendimiento de gases de los materiales audiovisuales, sobre todo de las películas, no es saludable. Hay productos químicos involucrados, especialmente en caso de una catástrofe como un incendio. Cuando los materiales audiovisuales se queman, provocan una gran cantidad de gases tóxicos que luego contaminarán el medioambiente.

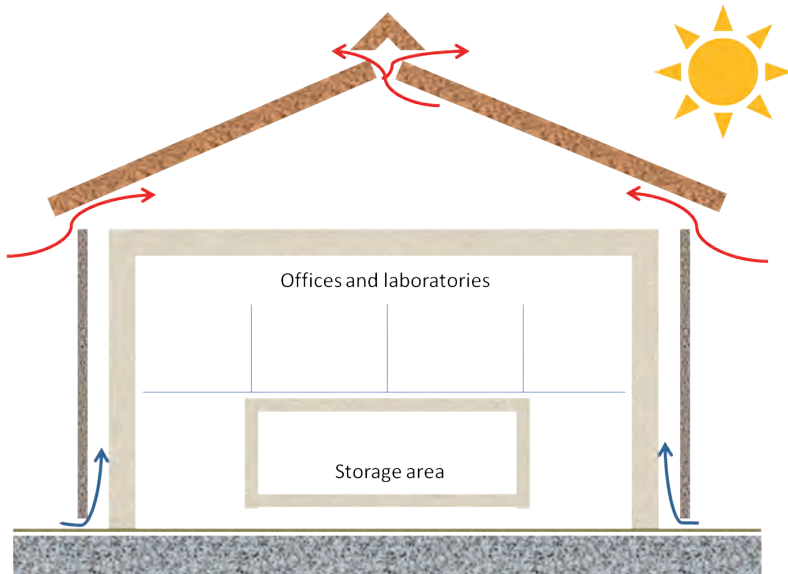
Entonces, ¿cómo evitar estos escenarios?, ¿cómo optimizar las situaciones de almacenamiento? Uno de los mayores problemas es que los edificios son los mayores consumidores de energía, en particular los nuevos, que presentan un menor aislamiento porque están contruidos con paredes más delgadas. Los viejos edificios con paredes gruesas cuentan con aislamiento adecuado, por lo que el mantenimiento continuo de los edificios históricos podría, por sus características, representar un mayor ahorro de energía que la construcción de uno nuevo.

Hay una frase muy citada que dice que “el edificio más ecológico es el que ya está construido”, y esto expresa la relación entre

conservación y sostenibilidad. Muchos consideran que la reparación y adaptación de los edificios existentes es el proyecto de reciclaje por excelencia, y se centran en que tiene beneficios añadidos para la comunidad en general: por ejemplo, el mantenimiento constante de los edificios y elementos históricos depende de los artesanos locales, y no de piezas de recambio. De modo que utilizar un edificio histórico es muy bueno, sobre todo si se puede colocar el archivo en su interior.

En la siguiente imagen se puede ver un modelo de construcción para archivos audiovisuales en una zona tropical. El área de almacenamiento está en algún lugar en medio del edificio, que cuenta con paredes gruesas hacia el exterior y aislamiento alrededor del área de almacenamiento.

Figura 1
**Modelo de edificio para almacenamiento
de archivos audiovisuales en una zona tropical**



Fuente: Imagen de Dietrich Schüller.

El trabajo se lleva a cabo en las habitaciones. Las oficinas y los laboratorios se colocan alrededor. El área de almacenamiento no está en el sótano, que siempre es un lugar problemático debido al riesgo de inundaciones, ni en los pisos superiores, que reciben más calor; situarla en algún lugar en medio de un edificio histórico es una muy buena estrategia.

Y la estrategia de ahorro de energía también es un concepto acertado para un archivo en una zona tropical. Por ejemplo, en el modelo propuesto se observa que las paredes tienen aislamiento; así, el flujo de aire entre las paredes exteriores y el interior, donde se encuentra la bóveda, se produce debido a un comportamiento natural: el aire caliente se desplaza hacia arriba y el frío, hacia abajo. El aire frío que se hunde en la tierra se calienta durante el día y luego se evapora hacia el techo, lo que mantiene un flujo constante alrededor del centro del edificio. Por lo tanto, los materiales audiovisuales se mantienen en una mejor condición climática, básicamente como si estuvieran en otra instalación.

Una estrategia o alternativa adicional es aplicar nuevas tecnologías en los inmuebles históricos. Un ejemplo de ello es la utilización de paneles solares. Aunque su producción consume mucha energía, luego son muy eficientes. Su incorporación a los inmuebles históricos puede tener un impacto significativo en el carácter y las cualidades visuales que confieren importancia cultural.

Es importante tener en cuenta que los paneles solares deben ser montados de manera que no se altere la propiedad histórica, es decir, debe conservarse el mismo estilo visual que sin los paneles solares. Tras su instalación no deben convertirse en elementos prominentes que desvirtúen los rasgos característicos de un edificio o paisaje.

Otra tecnología muy reciente y eficiente son los aerogeneradores, o turbinas de viento. En varias regiones del mundo, los molinos de viento han sido característicos del paisaje, y a medida que aumenta

la demanda de fuentes de energía alternativas es probable que la introducción de aerogeneradores modernos en entornos históricos sea cada vez más común. La implementación de estas turbinas eólicas, sin embargo, implica también tener en cuenta la protección del entorno histórico y del contexto de la propiedad, incluso el grado de espacio abierto y la densidad de construcción.

Los “techos verdes” son una muy buena idea, pero no son la mejor solución para los edificios que conservan archivos, porque las plantas atraen insectos y hongos. Existe la posibilidad de que los hongos crezcan por la contaminación proveniente de los materiales; además, los techos verdes necesitan agua, por lo que se corre el riesgo de mojar las paredes y contaminar el archivo.

Para desarrollar un plan medioambiental, deben buscarse las tecnologías más reales y más rentables a largo plazo. Las siguientes son algunas recomendaciones:

- Comprar energía limpia siempre que sea posible, para evitar depender del carbón o de otras formas de energía no beneficiosas para el medioambiente.
- Comprar *hardware* que sea eficiente energéticamente (especialmente para un archivo digital, pero también para uno analógico). Se debe revisar el consumo de energía y tenerlo en cuenta en el cálculo para las próximas décadas, porque estos equipos se utilizarán por largos períodos de tiempo.
- Si se reutilizan materiales, se deberá recurrir a proveedores que no los envíen al extranjero, para tratar de mantener las compras a nivel regional y local, aunque sea más costoso.

Algo que de manera equivocada se considera poco relevante es que las cintas de datos y los discos duros obsoletos deben ser reciclados con proveedores que desmonten las piezas y reciclen los componentes, porque esto también contribuye a un comportamiento medioambiental de ahorro de energía.

Otra forma de ahorrar es simplemente no utilizar electricidad, o usar la menor cantidad posible; esto ayuda al medioambiente, además de ahorrar dinero. Almacenar archivos grandes y de acceso poco frecuente fuera de línea, en cintas de datos, e intentar usar las copias de acceso, almacenadas en un tamaño reducido de datos en una pequeña parte del servidor, supone en conjunto un menor consumo de energía.

Asimismo, se debe considerar almacenar los elementos menos utilizados en cintas de datos, porque hacer girar los discos duros consume 26 veces más energía que acceder a ellas con poca frecuencia. Además de mantener las condiciones de almacenamiento lo más estables posible, es una estrategia muy buena y ayuda a ahorrar energía.

Por ejemplo, se consume mucha energía si se empieza a apagar el sistema de control del clima. Creemos que ahorramos dinero, pero al reiniciarlo cuando hay una temperatura alta trabaja mucho más nivelando el enfriamiento hacia abajo.

En los últimos tiempos, los conocimientos sobre la conservación del material audiovisual han evolucionado, y ahora comprendemos mejor las tasas de descomposición química, de los índices de equilibrio y del impacto de los distintos recintos en el almacenamiento. Así, hay un énfasis en la consistencia ambiental, que se define como evitar riesgos. Hoy por hoy, generalmente se utiliza la estrategia de temperaturas más frías; sin embargo, la humedad relativa podría variar entre el 30 % y el 50 %, de acuerdo con la región. Al elegir una zona de almacenamiento, se deben considerar valores de temperatura y humedad que pueden mantenerse durante mucho tiempo de forma estable en el clima dado. Esto es lo que más ahorra energía, y también es la mejor condición de almacenamiento posible para los medios audiovisuales.

La mayoría de los archivos sufre cambios de clima y de temperatura entre la noche y el día. Estos afectan la estabilidad y la longevidad de los materiales audiovisuales, y desencadenan reacciones químicas, así como la proliferación de hongos y plagas.

El nuevo objetivo es un entorno óptimo de preservación, definido como aquel que consigue la mejor conservación posible de las colecciones con un consumo de energía menor y sostenible en el tiempo. Esta debería ser una de las principales ideas del archivo para proteger tanto los documentos audiovisuales como nuestro medioambiente.

Las normas ISO 18934 (2011), ISO 11799 (2015), ISO TR 19814 (gestión de existencias), ISO TR 19815 (gestión medioambiental) y British PAS 198 (2012), así como otras en proceso de actualización, establecen conocimientos sobre la preservación audiovisual.

NEMOSINE

En la segunda parte de este texto se abordará el proyecto NEMOSINE, en el que participo en nombre de la Phonogrammarchiv de la Academia Austríaca de Ciencias de Viena. NEMOSINE es un innovador concepto de paquete de ahorro de energía para medios sonoros y audiovisuales, nunca antes visto.

Es un proyecto de nanotecnología para la conservación pasiva de objetos del patrimonio cultural, con especial atención a los soportes audiovisuales basados en acetato de celulosa y nitrocelulosa (películas, cintas magnéticas, discos, etc.). Está estructurado como un consorcio de socios internacionales y financiado por el Programa Europeo de Investigación e Innovación HORIZON 2020 EYCH 2018 (con una duración de febrero de 2018 a mayo de 2022). Su objetivo es mejorar las soluciones de almacenamiento tradicionales mediante el desarrollo de un innovador embalaje, con el propósito principal de ahorrar energía y prolongar la vida útil de los soportes.

A diferencia de las cajas de cinta y las latas de película convencionales, las guardas estarán equipadas con la última tecnología, basada en el uso de nanosensores múltiples para diferentes gases y de materiales absorbentes para productos de descomposición, como el ácido acético o los óxidos nítricos. Además, un *software* de control simula el

proceso de degradación para predecir con precisión los tratamientos de conservación, por lo que se puede decir que con esta nueva caja un archivo analógico se convertirá en cierto modo en digital.

A continuación se ofrecen algunos ejemplos de deterioro de materiales audiovisuales. El problema es tal que más de 75 años del patrimonio conformado por registros visuales y sonoros están en serio peligro de perderse debido a la inestabilidad natural del acetato de celulosa, que se puede ver afectado por el síndrome de vinagre.⁵

Figura 2
Cinta de acetato



Fuente: Fotografía de Nadja Wallaszkovits.

-
- 5 El llamado *síndrome de vinagre* es un tema ampliamente investigado que esconde complejas interacciones. Si se abre una caja y huele a vinagre, existe un problema de desesterificación hidrolítica del acetato de celulosa, que produce ácido acético autocatalítico. Esto significa que cuanto más acidez se produce, más rápidamente se desencadena el proceso y se produce el deterioro. Como si esto fuera poco, una caja en tal estado puede afectar a la siguiente.

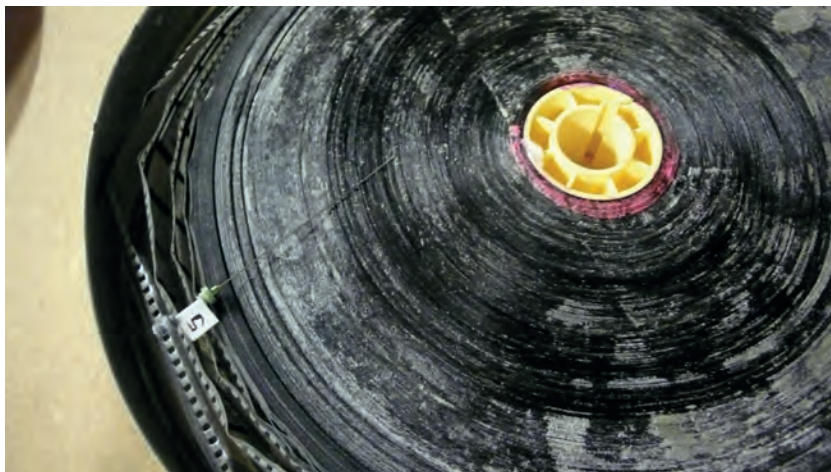
La estimación mundial de los fondos de archivos cinematográficos asciende a unos 18 millones de rollos de película en acetato de celulosa, de los cuales aproximadamente el 5 % se encuentra en una fase crítica o muestra signos de síndrome de vinagre.

Los principales problemas de conservación en los archivos audiovisuales son el deterioro y el daño químico de los soportes, así como una prevención insuficiente, reflejada en las malas condiciones de almacenamiento. Además, así como la falta de almacenamiento en frío o bajo cero para fondos fílmicos es un problema, también lo es, cuando sí existe, el gran consumo de energía.

El deterioro químico provoca daños técnicos, por ejemplo en las perforaciones o en los bordes de una cinta. Asimismo, se presentan daños biológicos, como la aparición y el crecimiento de hongos.

Figura 3

Rollo de película que muestra la exudación del plastificante



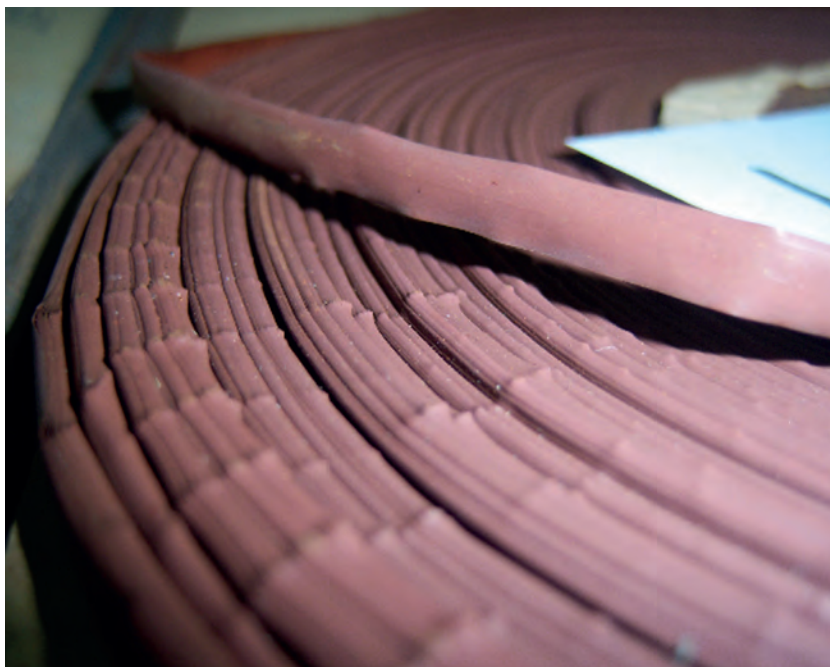
Fuente: Fotografía de Nadja Wallaszkovits.

La segunda reacción es la escisión de la cadena del polímero de acetato de celulosa, que es lo más temido, pues puede llevar a la ruptura completa y total del material. Los materiales muy encogidos son inmanejables en ese estado y tienen que ser restaurados a través de un proceso muy largo y caro.

Ante la ruptura total de la capa magnética de una cinta, no es posible hacer nada más por ella. Tampoco se pueden arreglar los discos de laca de nitrocelulosa afectados por el síndrome de vinagre y por las condiciones de almacenamiento de plastificante.

Figura 4

Cinta magnética muy deteriorada, frágil e irreproducible



Fuente: Fotografía de Nadja Wallaszkovits.

Los hongos y los insectos son otros problemas usuales en los archivos. Las termitas, por ejemplo, se comen las cajas y el papel alrededor de los materiales audiovisuales, proceso que contamina el disco de laca de una manera muy dañina.

Para hacer una evaluación del estado de conservación de un archivo de películas, se puede realizar una comprobación visual y sensible. El olfato es fundamental, porque si huele a vinagre, existe un problema. También se puede recurrir al uso de tiras de detección de ácido, las llamadas *tiras de puntas A/D*, que suelen tener entre cinco o siete valores para una estimación de cuán alto es el nivel de deterioro de un artículo en una caja. En realidad, se puede estimar solo por la lectura de la acidez de desgasificación.

En la tira de 80 para el nitrato hay evaluación visual; es la más común, pero es muy desafiante en la práctica. La evaluación química suele clasificarse en cinco fases de deterioro, de acuerdo con la Federación Internacional de Archivos Fílmicos. Las pruebas químicas disponibles indican si el nitrato debe ser destruido inmediatamente o no, pero son caras y por lo general solo se pueden realizar en un laboratorio sofisticado y especializado, por lo que no se llevan a cabo en casa.

En la práctica a menudo se requiere mucho tiempo en el trabajo con material de película. Hay que abrir cada lata y colocar la tira de detección. Después de 24 horas deben ser monitoreadas nuevamente para luego evaluar el *outgassing* (salida de gases) de la cantidad de acidez de cada película. Sin embargo, uno nunca puede estar seguro, porque la medición depende de la humedad y de la temperatura. El papel de la tira de identificación es sensible a ambas, y de todos modos presenta muchas fallas. Por esta razón, el empleo de este método no es común; nunca he visto un intento de seguimiento sistemático a la condición química de los objetos culturales mediante el uso de sensores dentro de las cajas.

Frente a los problemas de conservación, NEMOSINE tiene como objetivos:

- Compensar la falta de condiciones ideales de almacenamiento del material del patrimonio cultural basado en la celulosa en todo el mundo.
- Aumentar la esperanza de vida de los soportes de archivo.
- Controlar sistemáticamente el estado químico de los objetos culturales.
- Permitir un conocimiento preciso del estado de la colección.

El desarrollo de un modelo de predicción del comportamiento de deterioro adicional para tener un pronóstico sobre los datos del sensor ayudará a poner en marcha las medidas necesarias.

NEMOSINE, entonces, es un paquete inteligente (*smart package*), con una alta barrera al oxígeno. Puede tener una funcionalidad activa mediante el uso de aditivos sin olor, como absorbedores de ácido basados en marcos orgánicos metálicos funcionalizados (MOF) y que, por tanto, son muy eficaces. Reaccionan específicamente a la acidez y no sacan los plastificantes del material.

El propósito es contar con el diseño de un paquete que mediante el sensor mantenga la caja disponible al modelo de predicción y al *software*. La información del estado de las cintas podrá ser consultada por teléfono.

El sistema será modular. Esto significa que se puede tener solo la caja con los absorbentes y con capas de protección también contra los hongos. Todos los elementos individuales se integrarán en un conjunto en función del grado de deterioro del artefacto y de otros requisitos con fines de protección o cura.

El concepto modular de un dispositivo de protección completo permitirá generar tres paquetes diferentes con distintas funcionalidades y costo final, en función de los fines técnicos de protección/prevenición o cura de los bienes culturales (*Basic Preventive*, *Premium Preventive* y *Curative*).

A continuación se presentará la información sobre los absorbentes de ácido acético utilizando MOF fraccionados.

- Los MOF son materiales microporosos 3D que están formados por componentes orgánicos e inorgánicos en una estructura periódica rígida en red.
- Tienen posibles aplicaciones en tecnologías de absorción y separación de gases.
- Recientemente, los MOF han demostrado un rendimiento significativamente mejor en la captura de ácido acético altamente volátil, en presencia de humedad, que otros absorbentes convencionales.
- Se ha demostrado que un método especial de funcionalización puede mejorar las interacciones con el ácido acético sin aumentar la afinidad por el agua.

Los investigadores han probado que un MOF presenta una superficie de más de 7000 m² por gramo, lo que significa que una cucharadita de este material cubriría la superficie de un estadio de fútbol. En la práctica, estos materiales son extremadamente eficaces, porque su superficie se forma de una manera que puede capturar mucho ácido de la caja donde se almacena su artículo audiovisual.

Algunas ventajas de los MOF en la conservación de artefactos son las siguientes: se pueden adaptar a las necesidades individuales de los archivos; son aditivos sin olor; ofrecen una diversidad estructural única en contraste con otros materiales porosos o estructuras de poros uniformes; y presentan uniformidad estructural a nivel atómico, porosidad sintonizable, amplias variedades, flexibilidad en la topología de la red, geometría, dimensión y funcionalidad química, lo que permite a los investigadores controlar con éxito una gran cantidad de variables. Por ejemplo, pueden captar productos químicos como absorbentes, pero también otras sustancias químicas.

Sin embargo, todavía existen algunos desafíos en la producción de los MOF para la conservación de artefactos de la herencia cultural (CH, por sus siglas en inglés) de una manera rentable y ecológica, que tome en cuenta la síntesis rentable, condiciones de activación optimizadas, la síntesis en los disolventes ecológicos, la interconexión y el reciclaje de los materiales para el uso en archivos, y la interrelación con materiales como portadores nanofibrosos y espumas que luego pueden colocarse en el envase. Esto es lo que está desarrollando el proyecto NEMOSINE: se han integrado los MOF en estructuras innovadoras; se han encontrado materiales adecuados que cumplen con los requisitos para los absorbentes, así como soportes nanofibrosos antifúngicos; se han desarrollado, optimizado y probado dos tipos de portadores nanofibrosos, como el portador con MOF, para la absorción de ácido acético, y el portador con efectos antimicóticos, para evitar el crecimiento de hongos en cintas y películas magnéticas.

Algunas ventajas de la integración de los MOF en estructuras innovadoras:

- Son materiales poliméricos (espumas, láminas) que cumplirán los requisitos tanto de los absorbentes como de los antifúngicos.
- Son soportes nanofibrosos (captura y liberación de componentes en un solo material) y pueden moldearse individualmente, incorporando los productos químicos necesarios para dar forma al clima dentro de la caja, reducir el contenido de acidez en el paquete y, por lo tanto, ayudar a ahorrar energía en el proceso de enfriamiento de la bóveda de almacenamiento de su archivo.

A continuación se abordará el desarrollo de los nanosensores. Para empezar, ¿qué son? Son sensores basados en la nanotecnología, incluidos los dispositivos electrónicos inalámbricos para la supervisión del proceso de degradación. Los nanosensores se emplean para

monitorear los principales gases involucrados en el deterioro del CH, el ácido acético y el óxido nítrico.

Esto es, se generarán algoritmos (un *software*) para procesar la señal e integrarla posteriormente con el sistema RFID (Radio Frequency Identification) inalámbrico en el WP5. La solución completa para las cajas de almacenamiento propuesta por NEMOSINE se basará en multinanosensores para diferentes gases y una plataforma de *software* de control que simula los procesos de degradación y luego predice tratamientos de protección precisos y con bajo consumo de energía.

La primera pregunta en nuestro proyecto sobre la medición de los productos químicos que desprenden gases fue qué sustancias químicas de destilación se deben medir. ¿Es relevante medir solo el ácido acético? ¿Se debe incluir el acetato de celulosa? ¿Hay otros gases relevantes para que el sensor también pueda ser utilizado, por ejemplo, en la película de nitrato? Hasta la fecha no existe un método cien por ciento efectivo para identificar este gas.

El objetivo fue encontrar aquellos gases que son los primeros signos típicos del comportamiento de degradación de ciertos tipos de película. La medición de las sustancias químicas desprendidas se realiza a través de la microextracción en fase sólida (SPME, por sus siglas en inglés), acoplada a la cromatografía de gases/espectrometría de masas, medición no destructiva de las sustancias que se desprenden de un envase de película, cinta magnética, disco de laca, etc. Esto permite una detección semicuantitativa de la mayoría de las sustancias típicas del soporte individual, mediciones realizadas dentro de las cajas originales, y medición de los desechos y las sustancias químicas desprendidas de la caja.

La SPME implica un vaso muy pequeño, un cubo que se coloca en la caja. La fibra toma la desgasificación de la película y su calentamiento y analiza el proceso; con ello, se puede conocer qué sustancias está

desgasificando. En la siguiente imagen se puede ver una fibra de este tipo, junto con la parte de vidrio colocada en el paquete y un espectro.

Figura 5
Fibra SPME sobre película muy deteriorada



Fuente: Fotografía de Nadja Wallaszkovits.

Con la información recibida se puede conocer cuánto ácido acético (u otras sustancias que podrían afectar el material) desprende la película. El sistema tiene una precisión muy alta.

Etapa de desarrollo actual del nodo sensor de NO_2

La plataforma de control para el *software* que se acopla al sensor ayudará a predecir, por ejemplo, cuándo se debe cambiar el limpiador de ácido, y también si la acidez implica desgasificación. Recomendará copiar o proceder a la digitalización.

El sensor no está dentro de la caja, sino fijo de forma muy ajustada. El sensor, el extremo de las pilas, etc., se mantienen fuera de la

caja, por lo que esta no tiene que abrirse ni siquiera para cambiar el limpiador de ácido.

En definitiva, el sistema puede ser utilizado no solo para películas, sino también para el seguimiento de la acidez, el óxido nítrico, la temperatura y la humedad en toda la zona de almacenamiento; por ejemplo, en un estante o en una parte de la sala.

El paquete inteligente no reemplazará los sistemas de almacenamiento actuales, pero los mejorará significativamente, lo que ayudará a controlar la colección. Se podrá simplemente leer de forma remota la salida de productos químicos de los sensores para plantear medidas con respecto a la climatización y el uso de la energía. El sistema ayudará a examinar la colección incluso entre inspecciones periódicas.

Al final, el *software* alertará inmediatamente al archivista cuando comience la degradación, lo que permitirá tomar decisiones inmediatas y que no queden cintas olvidadas ni sorpresas en las estanterías.

El archivo basado en objetos físicos analógicos se convertirá entonces en digital una vez que estos paquetes sean de uso generalizado, y lo más probable es que así sea. Posiblemente este proyecto sea una de las últimas oportunidades para hacer investigación básica sobre estos materiales.

El innovador proyecto NEMOSINE ayudará a conservar los materiales audiovisuales de forma sostenible, inteligente y con ahorro de energía. Actualmente se estudian y aplican estrategias de reciclaje, lo que permitirá reducir la climatización necesaria a un mínimo de consumo de energía y producir los envases de NEMOSINE con tecnología ecológica.

La única desventaja es que el proyecto aún no ha llegado a su fin: el paquete todavía no está disponible para ser comprado.

Preservación digital sustentable: Pasando de la teoría a la práctica

William Kilbride⁶ y Sarah Middleton⁷

Hay mucho que podríamos decir en relación con el cambio climático y la preservación digital. Sin embargo, en esta ocasión abordaremos solo cinco temas.

En primer lugar, es importante definir el problema de la preservación digital, porque esto ayudará a establecer el alcance de la discusión que sigue. Luego se debe aclarar la relación entre la preservación y la disposición, así como analizar las oportunidades que crea la preservación digital para administrar y reducir la cantidad de datos que retenemos. Luego se abordarán las formas en que la preservación digital consume energía y las implicaciones de los esfuerzos para reducir este consumo.

También es fundamental hablar del origen de la energía, al igual que de las expectativas sobre el acceso a ella. Para concluir se presentará una breve perspectiva sobre la relación con la historia de la preservación digital y sobre por qué es relevante para nuestro trabajo. Las transformaciones en la economía digital interrumpirán asimismo nuestra comprensión de la preservación digital. Finalmente, quiero reflexionar sobre la Digital Preservation Coalition (DPC) y cómo estamos haciendo cambios en nuestro propio trabajo.

6 Director ejecutivo de la Digital Preservation Coalition.

7 Jefa de Promoción y Comunidad de la Digital Preservation Coalition.

Preservación digital: ¿cuál es el problema?

Iniciaremos con una breve definición de *preservación digital*. Es “la serie de *actividades administradas necesarias* para garantizar el acceso *continuo* a los materiales digitales *durante el tiempo que sea necesario*” (DPC 2022; sin cursivas en el original). Las palabras resaltadas son importantes. Se trata de un proceso, no de un evento. La preservación digital es parte de un proceso administrado para brindar acceso, lo que significa que es más que solo una copia de seguridad o almacenamiento; además, se lo realiza durante el tiempo que sea necesario, no para siempre, y ciertamente no sobre todo el material. Los ciclos de vida digitales son cortos, por lo que muchas instituciones que no son archivos afrontan problemas de preservación digital.

¿Qué hay en el panorama? Una gran cantidad de información que está al alcance de la preservación digital: existen documentos nacidos digitales y digitalizados, estructurados y desestructurados, efímeros y esenciales. En realidad, esto se refiere a cualquier objeto digital que tiene un ciclo de vida y un uso más largo que el de la infraestructura en que se creó.

La preservación digital se asemeja a la idea de mantener muchas cosas, lo que nos lleva a pensar en una energía intensiva. Esto podría ser verdad, pero solo si la preservación digital se ha llevado a cabo de un modo erróneo.

Preservación y disposición

La buena preservación digital también trata de mantener el control sobre el patrimonio digital, de crear permisos para disponer de él a fin de identificar de qué deshacerse y cuándo. Quizá suene extraño hablar de la disposición al comienzo de un artículo sobre preservación, pero ambos están conectados. La preservación digital es lo opuesto a la proliferación no administrada. Al menos podemos estar de acuerdo acerca de la posibilidad de eliminar los ítems duplicados.

Una de las preguntas más frecuentes en preservación digital es cuántas copias debemos preservar. No hay una respuesta real, porque depende de los casos de uso y de los riesgos asociados, pero una vía sugiere que tres copias es el mínimo que necesitamos mantener, porque se deben sondear/evaluar dos archivos para establecer si un tercero está corrupto. Me imagino que hay casos con más copias, pero es importante considerar que esto introduce ruido en el sistema. En el extremo, finalmente, demasiadas copias significan un riesgo mayor, no menor.

De este modo, desde la perspectiva de la preservación digital sugerimos que necesitamos triplicar el almacenamiento de datos. Suena a que podría salirse de control rápidamente, pero recordemos que como buenos archivistas ya seleccionamos las partes más importantes del patrimonio digital: aquellas que no queremos abandonar al *bit rot*, a la obsolescencia del formato o a los planes cambiantes de los proveedores de servicios. Entonces, se trata de tres copias de un pequeño porcentaje de la colección. Cuando hacemos esa selección, nos damos permiso para disponer del otro 90 %.

Nuestro argumento, por lo tanto, es que una estrategia de preservación digital proporciona una base informada y sostenible para reducir nuestra huella de datos y, por extensión, también nuestra huella de carbono. Es una opción ambientalmente sostenible.

Además, existen retos específicos asociados con la preservación a largo plazo de datos científicos sobre el cambio climático. Tiene sentido que queramos preservarlos, pues su valor y utilidad crecen con el tiempo. Sin embargo, las universidades en Reino Unido y en Estados Unidos se han enfrentado a ataques bastante graves de “denegación de servicio” porque han publicado o recopilado datos que podrían considerarse en contra de los intereses creados. Ha habido esfuerzos oscuros, aunque concertados, para hacer que las instituciones de investigación reconsideren su participación en la ciencia del clima.

Entonces, si bien existe un argumento intelectual muy fuerte sobre la preservación de datos científicos sobre el medioambiente, hay distintos tipos de riesgo.

Consumo y suministro de energía

Teniendo en cuenta el gran número de datos involucrados, el almacenamiento parecería ser el componente de la preservación que más energía gasta. No tiene que ser así, especialmente porque se la puede extraer de fuentes renovables. La fuente de la energía es tan importante como el tipo de almacenamiento utilizado.

Hay algunas prácticas buenas y otras muy malas en la administración de centros de datos y computación en la nube. Por ejemplo, hay economías de escala: un pequeño número de grandes centros de datos generalmente consumirá menos energía que un gran número de pequeños centros. Este es uno de los beneficios que sustentan la computación en la nube, aunque no todos están de acuerdo. Un centro de datos consume la misma cantidad de energía que alrededor de 5000 casas (sin el catastrófico costo medioambiental de la distribución eléctrica), así que no pensemos que la nube es perfecta.

Es importante señalar también que los proveedores de servicios en la nube dependen de subsidios públicos, aunque parezca que surgen de las corporaciones privadas. En realidad, es un problema de suministro de energía, y siempre confiamos en que los proveedores de servicios en la nube digan la verdad en relación con el sitio del que obtienen su electricidad.

Por ejemplo, los centros operados por Google y Apple en Carolina, Estados Unidos, toman la electricidad directamente de la red estatal, que a su vez proviene del suministro de carbón (el 50 %) y de la energía nuclear (39 %). Si nos ubicamos en Carolina, aún lograríamos reducciones de carbono por usar un centro de datos en la nube en lugar de una proliferación de unidades locales en red, en una serie de

pequeños centros de datos, todos usando el mismo suministro. Pero si estamos en Finlandia, sería una locura ecológica usar un servicio en Estados Unidos. El centro de datos CSC de Kajaani ha establecido acceso a su propia planta hidroeléctrica. ¿Qué significa? Que los investigadores finlandeses pueden almacenar y acceder a sus datos con emisiones de carbono prácticamente nulas.

Cada punto de contacto en un proceso de preservación digital requiere energía: ingesta, migración, acceso, etc. Por lo tanto, además de reducir los volúmenes de datos debemos preguntar cuántas veces se debe procesar un archivo. Esto es inmensamente dependiente de las circunstancias. Hay entornos de alto valor o alto riesgo, en que la cadena de custodia es muy importante y se quiere monitorear la integridad de un archivo de manera continua. Pero la computación a través de un gran conjunto de datos va a requerir tiempo de procesador; así, cuanto más grande sea el conjunto de datos, más energía requerirá. Hay un argumento, entonces, sobre la creación de un perfil de riesgo y sobre la necesidad de actuar estratégicamente en función de los riesgos reales que surjan.

La migración podría ser un ejemplo de esto también. ¿Debemos migrar y normalizar los archivos al recibirlos en el repositorio, o solo cuando surge la necesidad? Hay argumentos en ambos sentidos, dependiendo del caso específico, pero debemos incluir el costo de la energía en esta discusión.

Finalmente, es importante señalar que el acceso instantáneo significa que necesitamos discos giratorios. Además, si queremos acceso global, probablemente el dato se almacene en caché en numerosas ubicaciones de todo el mundo. Los discos giratorios tienen gran incidencia en el consumo de energía, comparado con el almacenamiento en cinta o disco fuera de línea; sin embargo, son mucho más rápidos. El almacenamiento fuera de línea proporciona un acceso más lento: es peor para el usuario, pero más saludable para el planeta.

En la preservación digital existe el hábito de tratar a los objetos como “preservados” o “no preservados”, y a los repositorios como “confiables” o no. Pero teniendo en cuenta la emergencia climática, quizá debamos admitir la posibilidad de algo intermedio: archivos que se comprueben ocasionalmente, formatos que no se migren hasta que alguien realmente los necesite. Acceso más lento, pero más sostenible.

Rebelión de la obsolescencia

Antes de terminar, reflexionaremos sobre la gravedad del desafío con respecto a la crisis climática.

En la COP26, en Glasgow, los líderes mundiales trabajaron sobre las causas y consecuencias de la crisis climática y debatieron planes para evitar la consiguiente calamidad humana (COP26 2022). Puede parecer extraño hablar de preservación digital con estos asuntos en juego, pero las raíces de nuestro desafío están enredadas en este tronco más grande.

A pesar de los diversos antecedentes, la preservación digital realmente surgió en la década de 1990, en respuesta al movimiento generalizado de lo analógico a lo digital, provocado por la computadora doméstica y el internet. Aunque pasamos mucho tiempo resolviendo problemas de tecnología y creación de significado, los orígenes y las causas de la preservación digital están entrelazados con las fuerzas sociales y económicas que impulsaron el cambio digital. La preservación digital es sintomática de los ciclos acelerados de innovación, adopción y disrupción que caracterizaron a la tecnología de la información en los últimos cincuenta años.

Las fuerzas del mercado nos han encerrado en los cortos ciclos de vida de la tecnología: la obsolescencia se da por sentada y las infraestructuras son desechables. Podemos llamar a esta obsolescencia “un servicio”, pero no está claro a quién sirve.

Nos gusta pensar en la preservación digital como una insurgen-
cia contra las fuerzas económicas profundamente arraigadas que
se encuentran detrás de la tecnología: un tipo de rebelión de obsoles-
cencia contra el consumo no renovable. Nuestro punto es que la crisis
climática afectará casi todos los aspectos de nuestras vidas. Es muy
probable que tengamos supuestos insostenibles en nuestra práctica
profesional y nuestras instituciones. La crisis climática desafiará estos
supuestos y debemos estar preparados para la interrupción que seguirá.

Modelos de negocio sostenibles a largo plazo en el sector de
la tecnología también deberían alterar la forma en que abordamos la
preservación. Al igual que con la crisis climática, en la preservación
digital el pensamiento cortoplacista tampoco sirve a nadie. La mejor
respuesta a largo plazo, la única que finalmente tendrá éxito, será hacer
obsoleta la obsolescencia.

Ser un antepasado

Por último, es importante admitir que en el trabajo de la DPC los temas
ecológicos no han sido tratados durante demasiado tiempo. En 2010
hablamos sobre este tema en una conferencia, pero era una habita-
ción vacía, nadie parecía muy interesado. No se nos ocurrió incluir
los costos de carbono en los modelos y las herramientas de gestión
de riesgos que hemos desarrollado a lo largo de los años, pero esta
situación está cambiando. Por ejemplo, ahora hemos escrito sobre
los impactos ambientales en el Modelo de Evaluación Rápida (DPC
2021), y los miembros de la DPC están invitando a incorporar puntos
de referencia sobre el consumo de energía y las políticas ecológicas
en sus actividades de preservación digital.

El nuevo plan estratégico de la DPC nos comprometerá explíci-
tamente con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, y no solo como las
aspiraciones o valores que eran antes, sino como objetivos auditables
de los que seremos responsables.

Al igual que con la acción climática, también con la preservación digital tenemos una opción relativamente simple: actuar en serio con coraje ahora, o lanzar nuestras manos al aire y esperar que surja algo. Ser un antepasado o ser un buen antepasado. Esa es una elección fácil.

Referencias

- COP26. 2022. “Delivering the Glasgow Climate Pact”. *UN Climate Change Conference UK 2021*. Accedido 26 de septiembre. <https://ukcop26.org>.
- DPC. 2021. “Modelo de Evaluación Rápida de la Coalición de Preservación Digital (DPC RAM)”. *Digital Preservation Coalition*. <http://doi.org/10.7207/dpcram21-02>.
- . 2022. “Glossary”. *Digital Preservation Coalition*. Accedido 26 de septiembre. <https://bit.ly/3Epcz12>.

Perspectivas de la preservación digital sonora y su incidencia en el cambio climático: Hacia la creación de archivos digitales verdes

Perla Olivia Rodríguez Reséndiz

Introducción

Guardar información para el futuro constituye uno de los desafíos más complejos de afrontar por parte de quienes tienen ante sí la responsabilidad de proteger el patrimonio audible. La conservación de las grabaciones sonoras adquirió relevancia desde hace medio siglo al ser reconocidas como una forma de patrimonio. Se incentivó la conversión, mediante la digitalización, de contenidos grabados en soportes analógicos; después, ante la acumulación de los contenidos digitales, el interés se enfocó en garantizar la permanencia de dichas colecciones. Por ello, la preservación digital emergió como disciplina dedicada a la salvaguarda a largo plazo de este patrimonio inmaterial.

No obstante el ímpetu desatado por la preservación de las colecciones sonoras en archivos digitales, las acciones se sitúan en un contexto contradictorio. Es un período de expansión: día a día se producen miles de documentos sonoros de origen digital y su preservación es necesaria, porque es incuestionable que constituyen la herencia intangible de la era de la información digital. En contraste, la preservación digital de este tipo de contenido tiene un impacto negativo en el medioambiente; es decir, la tecnología empleada para salvaguardar esta herencia se suma a los factores que dejan una huella de carbono e

inciden en el cambio climático. En consecuencia, para impulsar acciones de preservación digital, es necesario tomar en consideración esta afectación y proponer acciones conducentes a minimizar este impacto.

En el ámbito de los archivos sonoros y audiovisuales, el tema es reciente y las reflexiones, poco concluyentes. Este trabajo aporta al análisis del impacto que tiene la preservación digital en el medioambiente, al tiempo que formula alternativas para aminorarlo.

Sustentabilidad y preservación digital

Las palabras *sustentable* y *sostenible* se utilizan, cada vez con mayor frecuencia, en relación con el cambio climático y su impacto en el medioambiente. El uso de estos términos no es reciente. Comenzaron a emplearse hace sesenta años: primero con un sentido económico, en los 60 (Bradley 2007); después vinculados al medioambiente; finalmente, en los años 80, tomaron un enfoque social y se popularizaron gracias al Informe Brundtland (ONU Asamblea General 1987).

En la actualidad la noción de sustentabilidad ha cobrado vigencia. La producción de información digital es imparable, y su gestión sustentable constituye un cambio estratégico en el siglo XXI. En la disertación en torno a este fenómeno se ocupó la perspectiva sustentable para explicar cómo lograr que la información digital, recurso vital de la economía del conocimiento, permanezca a lo largo del tiempo.

Se determinó que la información digital es un insumo esencial para la investigación científica, la educación, las políticas públicas, las industrias creativas y los sectores que preservan el patrimonio cultural. Se reconoció, asimismo, que posee un gran valor para la sociedad, desde el punto de vista del entorno social, económico y cultural; es una forma de patrimonio y su preservación es una tarea de alta urgencia. Sin embargo, contrario a lo esperado, la información digital es frágil y su riesgo de pérdida es alto (Blue Ribbon Task Force on Sustainable

Digital Preservation and Access 2010), lo que significa que se deben generar modelos políticos basados en la sociedad y el ciudadano para la preservación de la herencia cultural a largo plazo (Consejo de la Unión Europea 2014).

La información digital se produce en una amplia gama de lenguajes: textual, audiovisual, transmedia y sonoro, entre otros. Las producciones sonoras ocupan un lugar privilegiado en la actualidad. Aunado al desarrollo de tecnologías y plataformas que facilitan la descarga y escucha de *podcasts*, audiolibros, programas de radio, entre otros, cada vez se generan más contenidos de alta calidad sonora con temas poco abordados en medios tradicionales como la radio. Es tan notoria la presencia de materiales sonoros que los inicios del siglo XXI han sido denominados “la era audible”.

En este contexto, la información digital es una prioridad para las agendas de las políticas públicas de preservación. Su salvaguarda compete a todos los sectores de la sociedad, y no solo a las instituciones tradicionales de la memoria sonora, como fonotecas, archivos sonoros, videotecas y mediatecas.

Desde el ámbito de los archivos sonoros, el investigador australiano Kevin Bradley (2007) estableció que la sustentabilidad digital es el contexto organizacional, sociotécnico y económico en el que se desarrolla la preservación digital. Por lo tanto, no es posible preservar información digital sin infraestructura organizacional, económica, social y técnica sustentable, ni es sensato preservar material sin valor sostenido (Bradley 2007).

Tomando en consideración esta perspectiva, se incorporó el término *sustentable* para expresar el carácter de permanencia de los contenidos sonoros —audio y metadatos— en el tiempo (Rodríguez 2016), y se propuso el modelo de preservación digital sustentable, que reúne directrices que deben desarrollar y aplicar los archivos sonoros para asegurar la existencia de las colecciones digitales en el tiempo:

- Infraestructura tecnológica compartida
- Instauración de mecanismos para la continuidad y autogeneración de recursos económicos
- Transformación de procesos y actualización profesional
- Marco de derechos de autor y acceso abierto
- Estrategias para minimizar el consumo energético y el impacto ambiental

Se establecieron, además, dos componentes relacionados con las directrices: 1. las redes de cooperación y colaboración; y 2. la creatividad y la innovación. El modelo puede revisarse en detalle en el libro *Preservación digital sonora sustentable* (Rodríguez 2016). Para fines de este capítulo se recupera la última directriz, “Estrategias para minimizar el consumo energético y el impacto ambiental”: además de la cuestión de mantener la información a largo plazo, se examina con una mirada crítica el problema del cambio climático como un factor relevante en la preservación digital.

La huella digital de la tecnología

Todo archivo digital funciona como un repositorio centralizado, ya sea físico o virtual, para el almacenamiento, la gestión y la difusión de información organizada alrededor de un cuerpo determinado de conocimiento o perteneciente a un negocio particular (TechTarget 2022). Su funcionamiento requiere del uso de energía eléctrica de forma ininterrumpida, no solo para la conservación de los datos, sino también para los procesos de búsqueda y recuperación de información.

La búsqueda de información desde cualquier dispositivo conectado a internet genera un impacto en el medioambiente. Con información de especialistas de la Universidad McMaster se ha señalado que las TIC producían hasta hace un lustro el 7 % de las emisiones de CO₂, pero este porcentaje tiene una tendencia a la alza: se proyecta que

para el año 2040 podría generar el 14 % de la huella de carbono, que equivale a la mitad del impacto de carbono que genera el transporte (Computer World 2018). Estos datos se comprenden mejor cuando se analiza que 5000 millones de personas —es decir, el 62,5 % de la población mundial— se conectaron a internet un promedio de siete horas al día en 2021.

Este alcance es revelador si se considera que aún persisten brechas de acceso. Mientras que en los países de Europa del norte el 98 % de la población tiene acceso a internet, en otras zonas como África central solo el 24 % puede conectarse (Hootsuite 2022). El confinamiento derivado de la pandemia de COVID-19 fue un factor decisivo en el aumento de usuarios de la red.

Chowdhury (2012) ha estudiado ampliamente cómo el sector de servicios de la información hace uso de las TIC, y cómo sus equipos generan una cantidad significativa de gases de efecto invernadero. También ha señalado que los centros de datos son los principales usuarios de energía (Jones et al. 2013). El 45 % de la huella de carbono que generan las TIC la producen los centros de datos (Consumo TIC 2018). Amazon, Apple, Facebook, Google, Baidu, Alibaba, Tencent y Xiaomi, entre otras, son algunas de las compañías cuyos servicios de información más afectan al medioambiente. Esta responsabilidad se distribuye por regiones de la siguiente forma: Estados Unidos posee el 44 % de los centros, seguido de China (8 %), Japón y Reino Unido (6 % cada uno) y Australia y Alemania (5 %) (Computer World 2018).

La conservación, la gestión y el acceso a grandes cantidades de información digital a través de los centros de datos es un tema de relevancia contemporánea. Cada vez más, las empresas que trabajan con grandes volúmenes de información han comenzado a evaluar su impacto ambiental. De hecho, los centros de datos de Reino Unido vinculan el término *sustentable* con el gasto de energía, el cuidado del agua y la generación de basura (Jones et al. 2013). Algunas de las

empresas que más huella de carbono producen en la actualidad han comenzado a formular estrategias encaminadas para que en 2030 su actividad se sustente en energías limpias. Las perspectivas de cambio se proyectan a largo plazo, a pesar de que los efectos se perciben día a día.

Chatarra tecnológica

La tecnología que utilizamos de forma cotidiana es desechable. El tiempo de uso de los dispositivos cada vez es más corto, y siempre aparecen en el mercado nuevas tecnologías que en teoría mejoran las funcionalidades de las versiones anteriores. Esta práctica social tan rudimentaria provoca uno de los problemas más graves en la actualidad: la generación de basura tecnológica (*e-waste*, en inglés).

La basura tecnológica se define como el conjunto de residuos eléctricos o electrónicos de objetos que se conectan a la energía eléctrica. Son ejemplo de ella cables, licuadoras, tostadoras de pan, secadoras, lavadoras, cepillos eléctricos, computadoras, televisores LED y teléfonos inteligentes, entre otros electrodomésticos y tecnologías que forman parte de nuestra actividad diaria. Cuando termina su vida útil o aparece una nueva tecnología, estos dispositivos se desechan.

De acuerdo con el Foro Económico Mundial (2019), muy pocos países cuentan con mecanismos para evaluar y tratar este tipo de basura, que puede contener diversos metales preciosos —como el oro, el cobre y el níquel—, así como materiales raros de valor estratégico —como el indio y el paladio—. Aun cuando muchos de estos metales podrían reciclarse y utilizarse como materias primas secundarias para nuevos productos, solo se recupera un porcentaje; la mayor parte de estos desechos se tiran en vertederos (Foro Económico Mundial 2019). Esta basura es tóxica y afecta a la salud.

La magnitud del problema es tal que se generan cada año 50 millones de toneladas métricas de desechos electrónicos, que equivalen al peso de todos los aviones comerciales jamás construidos (Foro Econó-

mico Mundial 2019). La cantidad de residuos se duplicará con creces para 2050, y podría alcanzar las 120 millones de toneladas anuales.

Este tipo de basura no solo se refiere a la tecnología actual. También se consideran desechos tecnológicos soportes del siglo pasado. Por ejemplo, ciertos tubos de rayos catódicos (usados en los viejos televisores), monitores antiguos, cintas VHS y reproductores de DVD contienen compuestos tóxicos como plomo, cadmio y mercurio, por lo que devienen en factores peligrosos y problemáticos para la humanidad: contaminan el agua y las cadenas de suministro de alimentos. En algunos países, la quema de plástico para recuperar los metales preciosos emite sustancias tóxicas a la atmósfera y envenena a los niños (Foro Económico Mundial 2019).

Estrategias para minimizar el consumo energético y el impacto ambiental

La conservación de contenidos sonoros grabados en soportes analógicos fue hasta finales del siglo pasado la prioridad en las instituciones de la memoria sonora. Las investigaciones y los esfuerzos se centraron en cumplir o al menos en intentar adoptar en los archivos las recomendaciones de conservación para prolongar el período de vida de las grabaciones. El uso de energía ininterrumpida fue una condición necesaria en las bóvedas de almacenamiento, para mantener todo el tiempo una temperatura de entre 18 °C y -18 °C y una humedad relativa del 40 %. Este principio solo se adoptó en algunos archivos. En muchos otros con escasos recursos económicos, infraestructura, personal capacitado y una cultura incipiente de la preservación sonora, los materiales se guardaron en condiciones básicas de almacenamiento.

La obsolescencia de los soportes, derivada de la aparición de nuevas tecnologías para la grabación y reproducción sonora, limitó el acceso. Muchos de los dispositivos que entraron en desuso fueron

arrumbados y considerados chatarra. La digitalización de las grabaciones realizadas en soportes analógicos cambió esta perspectiva. Fue necesario recurrir a las grabadoras de carrete abierto, a los tocadiscos, a los reproductores de casetes, entre otros, para digitalizar los contenidos.

La transferencia de contenidos analógicos al mundo digital fue un proceso prometedor, porque representó la entrada a la era moderna y la posibilidad de poder escuchar materiales guardados durante décadas. La digitalización conllevó la acumulación de ítems digitales (media y metadatos) y, en consecuencia, uno de los primeros problemas que enfrentaron los archivos fue que los soportes para el almacenamiento digital eran insuficientes para llevar a cabo esta tarea debido al costo y a su corto período de vigencia. Se advirtió que los soportes de almacenamiento de datos progresan constantemente y no hay uno que sea definitivo, lo que significa que la obsolescencia es continua.

Aproximadamente cada dos años aparecen nuevos soportes digitales; muchos son compatibles al menos con la generación anterior (IASA 2004). Para los archivos que deben preservar colecciones digitales, el cambio cíclico de la tecnología es una tarea ineludible. No existe un dispositivo único que dure para siempre y cuyo almacenamiento de datos sea seguro. Por lo tanto, cada archivo digital debe identificar la tecnología apropiada para el nivel de riesgo del contenido que se conserva y gestiona (Bradley 2007).

La preservación ideal de contenidos digitales sonoros se sustenta en un archivo digital sonoro, es decir, en un sistema de gestión y almacenamiento masivo digital (SGAM), ampliamente definido por la Asociación Internacional de Archivos Sonoros y Audiovisuales —IASA— (Prentice y Gaustad 2020). La operación y el mantenimiento del SGAM requiere de energía ininterrumpida durante las 24 horas, los 365 días del año. La falta de continuidad en el abastecimiento de energía eléctrica puede provocar la pérdida de datos.

Los archivos digitales con energía verde

El gasto de energía y el impacto en el medioambiente que ocasiona la preservación digital de archivos sonoros es un tema poco explorado. En la preservación de colecciones analógicas ya era necesario utilizar energía de forma constante y a eso hay que sumarle que los soportes físicos, una vez digitalizados, derivaron en chatarra o basura tecnológica. Las recomendaciones internacionales actuales señalan que los soportes digitalizados se deben preservar porque es posible que en el futuro exista una tecnología que mejore la calidad de digitalización (Prentice y Gaustad 2020).

En 2015, en París, durante la conferencia anual de la IASA, Tadic (2015) llamó a reflexionar sobre la energía necesaria para mantener, con una copia espejo y de forma permanente, 29,2 *exabytes* de datos —que corresponden a 400 millones de horas de contenidos sonoros y audiovisuales— durante las 24 horas, 365 días al año. De esta cantidad de información, 250 000 horas son de audio, lo que equivale a 500 *petabytes*. Otro aspecto que señaló Tadic (2015) fue la producción de basura tecnológica tanto de los soportes analógicos como de la tecnología digital que sistemáticamente queda en desuso. Esta chatarra se suma a la lista de elementos tóxicos que dañan la salud y el medioambiente.

La energía utilizada en la preservación digital y el impacto que esta tiene sobre el medioambiente son temas que no se pueden seguir postergando en el ámbito de los archivos sonoros. Necesitan ser estudiados con mayor profundidad y debatidos incluso en foros de alcance internacional, como por ejemplo el marco de los compromisos establecidos en la Convención del Cambio Climático que llevó a suscribir el Acuerdo de París (2015).

A modo de conclusión, conviene destacar que la visión sustentable de un archivo sonoro ha de considerar cómo aminorar el gasto de energía que requiere la preservación digital permanente de gran-

des volúmenes de contenidos digitales, y cómo reducir el impacto ambiental que genera la producción de basura tecnológica derivada de los cada vez más cortos períodos de obsolescencia. Los archivos sonoros deben incorporar estrategias sustentables a sus amplias y complejas tareas en materia de preservación. Las acciones deben ser contundentes y claras. Es probable que sigan los pasos de los centros de datos, que proyectan el uso de energías renovables —especialmente la solar—, la incorporación de la nube como medio de almacenamiento y la reutilización de tecnologías, entre otras estrategias (Chowdhury 2012; Emerson Network Power 2014), para que dentro de una década el gasto energético y el impacto ambiental disminuyan.

Referencias

- Blue Ribbon Task Force on Sustainable Digital Preservation and Access. 2010. *Sustainable Economics for a Digital Planet: Ensuring Long-term Access to Digital Information*. La Jolla (CA), US: Blue Ribbon Task Force on Sustainable Digital Preservation and Access. <https://bit.ly/3JyNPK>.
- Bradley, Kevin. 2007. “Defining Digital Sustainability”. *Library Trends* 56 (1): 148-63. <https://bit.ly/3Eotm4c>.
- Chowdhury, Gobinda 2012. “Sustainability of Digital Information Services”. *Journal of Documentation* 69 (5): 602-22. <http://dx.doi.org/10.1108/JD-08-2012-0104>.
- Computer World. 2018. “Los centros de datos hiperescala alcanzan los 390 en todo el mundo en 2017”. *Computer World*. 2 de enero. <https://bit.ly/3V3yFNK>.
- Consejo de la Unión Europea. 2014. *Conclusions on Digital Heritage as a Strategic Resource for a Sustainable Europe*. 20 de mayo. <https://bit.ly/3XoKBLB>.
- Consumo TIC. 2018. “Crece ‘huella de carbono’ provocada por las TIC”. *Consumo TIC*. 28 de marzo. <https://bit.ly/3QkvQFc>.
- Emerson Network Power. 2014. *Data Center 2025: Exploring the Possibilities*. Columbus (OH), US: Emerson Network Power. <https://bit.ly/3A4nziG>.

- Foro Económico Mundial. 2019. *A New Circular Vision for Electronics: Time for a Global Reboot*. Ginebra: Foro Económico Mundial. <https://bit.ly/3Vi3SMT>.
- Hootsuite. 2022. "Digital 2022. Global overview report". *Hootsuite*. Consultado 6 de agosto. <https://bit.ly/3ACjaEe>.
- IASA. 2004. *Lineamientos para la producción y preservación de objetos de audio digitales: Estándares, prácticas recomendadas y estrategias*. Estocolmo: IASA.
- Jones, Peter, David Hillier, Daphne Comfort y Colin Clarke-Hill. 2013. "Towards Sustainable Data Centre Operations in the UK". *Journal of Property Investment and Finance* 31 (1): 89-100. <https://bit.ly/3Q7A2IH>.
- ONU Asamblea General. 1987. *Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*. 4 de agosto. A/42/427. <https://bit.ly/3TY5ytJ>.
- Prentice, Will, y Lars Gaustad, eds. 2020. *La salvaguarda del patrimonio sonoro: Ética, principios y estrategia de preservación*. Madrid: IASA. <https://bit.ly/3XD6jf9>.
- Rodríguez, Perla. 2016. *Preservación digital sonora sustentable*. Ciudad de México: Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información de la Universidad Nacional Autónoma de México.
- Tadic, Linda. 2015. "The Environmental Impact in Digital Preservation". Ponencia presentada en la AMIA Conference, Portland, Estados Unidos.
- TechTarget. 2022. "What is a data center". *TechTarget*. Consultado 6 de agosto. <https://bit.ly/3tTvz2Y>.

Proyecto Soma: Un caso en estudio

Ana Roseli Paes dos Santos y Wilson Rogério dos Santos

Introducción

El cambio climático y sus consecuencias han sido objeto de preocupación y estudio por parte de la comunidad científica en varios países durante mucho tiempo. Se nos ha advertido bastante, pero esto no parece sensibilizar al ser humano en su globalidad biocultural, porque cuando hablamos de este tema parece que lo hacemos sin una perspectiva interdisciplinar, sino enfocados en un área en particular. Sin embargo, la relación entre las personas y el medioambiente está marcada por la ascendencia, la perpetuidad y una red de relaciones complejas. La música es parte de este sistema, porque está directamente relacionada con todos los aspectos de la vida humana. Así, entendemos que, de la misma manera que existe preocupación por la preservación del medioambiente, como dan fe varias conferencias de las Naciones Unidas desde 1972, existe una necesidad urgente de articular medios de preservación de los patrimonios sonoro y musical, conectados con nuestras identidades y culturas, y que están desapareciendo con el tiempo.

Reflexionando sobre esto, es posible observar que los sonidos, la música, los saberes y las prácticas culturales de los quilombolas, comunidades negras rurales que viven casi aisladas en el interior del estado de Tocantins, región de la Amazonía Legal en Brasil, están siendo borrados. Por ello, destacamos la urgencia de desarrollar estudios y aprender a salvaguardar los registros sonoros y audiovisuales recogidos en estas comunidades. Una posibilidad era recurrir a un archivo de

sonido digital, ya que a nuestro entender constituye mucho más que un conjunto de sonidos, canciones, instrumentos y otras grabaciones audiovisuales. Estamos plenamente convencidos de que un archivo es una sedimentación del conocimiento discursivo aprehendido, tal como lo define Miguel A. García (2011, 69) siguiendo la idea foucaultiana del archivo: “[U]n archivo se conforma con un conjunto de enunciados nunca completamente cerrado y siempre abierto a variadas y discontinuas intervenciones, por lo tanto, más que ser definido como una suma de documentos puede ser visto como un saber en proceso”.

Con el vocablo *archivo* me refiero a un saber asociado a un conjunto de documentos habitualmente multisituado y heteróclito, el cual remite, por obra de una comunidad de estudiosos y/o un grupo de instituciones, a una persona, un área geográfica, una época, un hecho relevante, un tema o a alguna otra variable. Este conjunto cobra materialidad e institucionalidad principalmente mediante un artilugio discursivo de autoría compartida, de carácter discontinuo y fragmentario, que en algunos casos logra movilizar en una misma dirección recursos humanos, económicos y tecnológicos. (37)

Teníamos una gran cantidad de material recolectado en el trabajo de campo y nos dimos cuenta de las deficiencias de la forma anticuada de preservarlo. Las maneras con que resguardábamos y condicionábamos nuestros estudios sobre esta cultura ya no responden a las actuales demandas de cambio de actitud ante el cambio climático. En el contexto de la etnomusicología, el material compuesto por grabaciones sonoras y audiovisuales —los archivos basados en grabaciones de campo (Seeger 1999)— es la base para reconstruir el pasado y también para describir las diferentes prácticas musicales y sonidos.

Por tanto, teníamos un doble reto: el volumen de material sonoro y musical recogido y sobre qué soporte archivarlo, en un escenario en que el papel parece perder progresivamente su privilegio frente a los medios digitales. Sin embargo, existía la necesidad de preservar la

memoria, tanto de los conocimientos producidos como de los datos recopilados, y también de difundir esta información de un modo más democrático, amplio y de libre acceso.

El camino fue buscar proyectos en las ciencias musicales que estuvieran desarrollando e investigando sobre la creación de archivos digitales para el diálogo y el intercambio de información y procedimientos técnicos. De tal manera, nos integramos como investigadores colaboradores en el Instituto de Etnomusicología-Centro de Estudios en Música y Danza (INET-md) de la Universidad de Aveiro, en Portugal, específicamente en el proyecto Sonidos y Memorias de Aveiro (SOMA), cuyo propósito era crear un espacio para la preservación de sonidos y recuerdos de una región particular de Portugal.

Metodología de la investigación

Considerando el carácter transdisciplinario de SOMA, una posibilidad de investigación estratégica fue pensar en un método que permitiera generar nuevas formas de entender las complejidades y los contextos del proyecto, tomando en cuenta el diálogo entre el conocimiento académico y no académico, y la diversidad de percepciones y vivencias sociales de forma compartida y colectiva. Así, pensamos que una estrategia combinada (Mason 2006, 9-25; Araújo 2006) podría favorecer la investigación: por un lado, estudiaríamos el caso en profundidad (Stake 2009) y, por otro, participaríamos (Cambria 2004; Araújo 2006; Thiollent 2008) de manera más efectiva en el contexto de SOMA, interactuando con otros investigadores para un estudio detallado y realista del proyecto.

Thiollent (2008, 196) recomienda esta estrategia cuando se quiere conocer, comprender y practicar una inmersión profunda en la comunidad, compartiendo conocimientos: “La metodología de investigación-acción participativa presenta características favorables para formular y ejecutar proyectos en etnomusicología con comuni-

dades y/o grupos constituidos, con el fin de conocer, rescatar e incluso difundir sus expresiones musicales”.

Este aspecto dialógico y multidimensional de la construcción del conocimiento y la participación en el grupo podrían generar un “vínculo intelectual”, lo que favorece el desarrollo del estudio, porque cuando pensamos en investigación participativa, se entiende que “las personas involucradas tienen algo que ‘decir’ y ‘hacer’” (Thiollent 1986, 16), más allá de una simple recopilación de datos para incluir en un informe. Así, al pensar en una metodología combinada, nos guiamos por dos objetivos: uno práctico —participar y colaborar en las acciones de SOMA— y otro ligado a la construcción de conocimiento sobre el proyecto, reportando la dinámica y el desempeño técnico del equipo y cómo los distintos elementos interactúan para dar forma a la experiencia de los involucrados en el proyecto. Esta perspectiva parece corroborar las ideas de Sardo (2019), cuando nos habla de un tipo de investigación “no solo sobre, sino con el otro”.

De esta manera, la integración y el estudio de SOMA abrieron la posibilidad de interacción con el grupo de investigadores participantes en el proyecto y con la población de informantes cubiertos por SOMA, además de posibilidades de resaltar el proyecto de manera útil y referencial, no solo para la comunidad involucrada en él, sino también para otros contextos de investigación científica y difusión académica y cultural, respondiendo estas preguntas: ¿cómo contribuye SOMA a la innovación, la transformación social y la producción académica?, ¿cómo piensa alcanzar los objetivos trazados?, ¿cuáles son los procedimientos para salvaguardar el patrimonio sonoro y musical de la región de Aveiro? y ¿cuáles son las posibles implicaciones y posibilidades de que los datos resultantes del proyecto se utilicen en otros contextos? Sabíamos que las respuestas a estas preguntas contribuirían a la forma en que veríamos nuestra propia investigación en Brasil.

Finalmente, la colaboración con SOMA resultó en la adquisición de conocimientos sobre los procesos, la justificación y las metodologías utilizadas, y nos permitió recolectar datos que en el futuro podrían apoyar la elaboración de proyectos de intervención, preservación y salvaguarda del patrimonio sonoro y musical en otras regiones y contextos.

Descripción del caso: Proyecto SOMA

El proyecto SOMA, desarrollado en el INET-md de la Universidad de Aveiro, está financiado por la Fundación para la Ciencia y la Tecnología (FCT) y por la Unión Europea para el período 2018 a 2021 (INET-md 2022). Propone la construcción de un espacio físico y digital de la memoria dedicado a la música y el sonido de Aveiro, ciudad ubicada en la costa oeste de Portugal. La intención de SOMA es tener un laboratorio vivo construido colectivamente y compartido por la comunidad, junto con investigadores académicos. Para desarrollar el proyecto, cuentan con un equipo transdisciplinario compuesto por etnomusicólogos, técnicos de sonido, diseñadores, bibliotecas, agentes comunitarios y productores culturales: un total de veintitrés investigadores de seis nacionalidades (Aragão 2020).

SOMA busca contribuir a la construcción de un lugar de memoria dedicado al sonido y la música en el que sea posible: 1. salvaguardar un patrimonio sonoro y musical asociado a la región de Aveiro; 2. recordar los espacios urbanos y rurales y su dinámica a partir de sonidos históricos; 3. inspirar acciones de reactivación de la memoria a través de procesos creativos vinculados a la música y los sonidos; 4. movilizar a la ciudadanía en la construcción de un repositorio colectivo, con perfil intergeneracional y en el que las comunidades se sientan representadas; 5. favorecer el envejecimiento activo mediante acciones de investigación compartidas entre investigadores académicos y poseedores de tradiciones; 6. promover una relación más permeable entre la universidad y la sociedad; y 7. consolidar un espacio de

laboratorio atractivo, con perspectiva colaborativa, que favorezca el turismo académico y de investigación.

La propuesta del proyecto SOMA también incluyó la integración de dos miembros no académicos al grupo de investigadores, y para ello se lanzó una convocatoria dirigida a personas que respondieran a estos requerimientos: encontrarse en situación de jubilación, estar interesadas en aspectos de la cultura local (especialmente en el campo de la música) y ser residentes de la región.

Dentro del grupo SOMA había un equipo más pequeño, el “núcleo duro” del proyecto, que se reunía semanalmente para idear estrategias y compartir tareas: preparar y realizar entrevistas, articular alianzas, revisar la producción académica, organizar exposiciones, hacer trabajo de campo (recolectando sonidos ambientales), y encargarse de la parte burocrática de la gestión de proyectos.

Los dos investigadores no académicos, Artur Calado e Vítor Marques, entre las diversas actividades que desarrollaron en el ámbito del proyecto, realizaron un expresivo relevamiento histórico de los grupos de rock en la región de Aveiro, recogiendo declaraciones y escribiendo la memoria de este género en la región. Fue un trabajo sin precedentes en el que se llevaron a cabo catorce entrevistas entre marzo y septiembre de 2020, la mayoría en un entorno virtual, debido a las restricciones impuestas por la pandemia de COVID-19. Estas catorce entrevistas fueron representativas de veintiún grupos de rock entre los 31 identificados en la región durante las décadas de 1950 y 1990.

Una característica particular de SOMA es desarrollar sus actividades mediante una metodología de “investigación compartida”, estableciendo alianzas y una articulación profunda con diferentes entidades y comunidades. Para citar algunas de estas alianzas, podemos mencionar la lograda con instituciones políticas locales como las cámaras municipales de Aveiro y Águeda, ciudades que integran la Comunidad Intermunicipal de la Comarca de Aveiro y la Asociación de Carnavales de la ciudad de Estarreja.

Fueron precisamente estas particularidades las que nos atrajeron a SOMA, pues en nuestras investigaciones en Brasil ya habíamos practicado el trabajo participativo. También nos interesó conocer el proceso de archivo colaborativo. El archivo digital de SOMA se construyó en dos partes: la primera estaba formada por una base de datos que contenía toda la información (entrevistas, videos, música, sonidos...), almacenada en el *software* gratuito CollectiveAccess —el mismo que utiliza la biblioteca de la Universidad de Aveiro, lo que permite una conexión entre esta y el proyecto—; la segunda abarcó la creación de un sitio web (<http://soma.web.ua.pt>), que también contenía el material almacenado en una base de datos de acceso abierto. La estructura del sitio web se diseñó a partir del material recopilado en el trabajo de campo y de la documentación, especialmente entrevistas y sonidos capturados en la región.

En el sitio web de acceso abierto se crearon directorios para clasificar por categorías el contenido proveniente del trabajo de campo: personas (perfiles biográficos); paisajes sonoros (como la ronca del Farol da Barra y algunas de las típicas llamadas de los vendedores en las ciudades de Aveiro y Costa Nova); organizaciones y grupos representados por las principales colecciones sonoras, así como por grupos folclóricos, bandas filarmónicas, asociaciones culturales, grupos de canto, grupos etnográficos, etc.; archivo (que contiene partituras, programas, libros, entrevistas, exposiciones y eventos); resultados (donde se puede acceder a documentales como *Aveiro: Memorias radiofónicas*, a etnografías sonoras, *podcasts*, mapeo de instituciones y colectivos, etc.); entre otros.

Conclusiones

En las divulgaciones académicas y públicas sobre el proyecto SOMA, podemos percibir, además de la práctica de la investigación compartida, la comprensión del sonido y la música como un patrimonio in-

material capaz de contribuir a la construcción del conocimiento. Por tanto, conceptos como “exomemoria”, “sonidos con valor archivístico”, “etnomemoria como portadores de culturas”, “prácticas discursivas como acto de comunicación/interacción”, entre otros que sustentan y sientan las bases del desarrollo de la investigación en SOMA, buscan resaltar el significado de los archivos sonoros en el contexto de la etnomusicología, especialmente de manera dialógica con la comunidad y con diferentes instituciones. Aragão (2020, 4), investigador de SOMA, al hablar del proceso de archivo del proyecto, comenta la metodología de análisis y categorización de la materia prima —especialmente las entrevistas, que sirvieron de hilo conductor para la elaboración del archivo digital— como un proceso social “donde se invita a diferentes sectores de la sociedad a colaborar no solo en su construcción, sino fundamentalmente en la producción de significados sobre los registros”.

Por tanto, la propuesta de crear archivos sonoros digitales en el ámbito de SOMA es una posibilidad acertada para atender la urgente necesidad de preservar el medioambiente sonoro y musical y facilitar el acceso a la información de forma adecuada. Además de la intención de construir un espacio físico y digital dedicado a la música y el sonido, también se destaca la necesidad de crear un archivo sonoro nacional en Portugal, porque, como señala el coordinador del proyecto, el sonido es un “factor decisivo en la identificación de los individuos con su herencia cultural” (Sardo 2019, 54).

Referencias

- Aragão, Pedro. 2020. “Memórias locais na construção de um videodocumentário: Reflexões sobre um arquivo sonoro colaborativo”. *Opus* 26 (3): 1-23. <https://bit.ly/3JFDWGq>.
- Araújo, Samuel. 2006. “A violência como conceito na pesquisa musical; reflexões sobre uma experiência dialógica na Maré, Rio de Janeiro”. *Trans. Revista Transcultural de Música* 10. <https://bit.ly/3JGAfAd>.

- Cambria, Vincenzo. 2004. "Etnomusicologia aplicada e 'Pesquisa Ação Participativa': Reflexões teóricas iniciais para uma experiência de pesquisa comunitária no Rio de Janeiro". En *Anais/Actas do V Congresso da Seção Latino-Americana da Associação Internacional para o Estudo da Música Popular (IASPM-AL)*, organizado por Martha Tupinambá de Ulhôa, Ana María Ochoa y Christian Spencer Espinosa, 542-50. Río de Janeiro: IASPM-AL.
- García, Miguel A. 2011. "Archivos sonoros o la poética de un saber inacabado". *Artefilosofia* 6 (11): 36-50. <https://bit.ly/3zHbZcD>.
- INET-md. 2022. "Sons e Memórias de Aveiro (SOMA) - Construção de um arquivo colaborativo de som e de memória para a região de Aveiro". *INET-md*. Accedido 8 de agosto. <https://bit.ly/3QqgfnG>.
- Mason, Jennifer. 2006. "Mixing Methods in a Qualitatively Driven Way". *Qualitative Research* 6 (1): 9-25.
- Sardo, Susana. 2019. "SOMA-Sons e Memórias de Aveiro: Práticas de investigação partilhada na construção de um arquivo regional de som e de memória em Portugal". En *Anais do IX ENABET e XII Encontro de Educação Musical da Unicamp - EEMU – Musicar local: Aprendizagens e práticas, 01 a 04 de maio de 2019*, organizado por Adriana Mendes, Guilhermina Lopes, Micael Pancrácio, Silvia Nassif y Suzel Reily, 53-4. Campinas, BR: Unicamp.
- Seeger, Anthony. 1999. "Happy Birthday, ATM: Ethnographic Futures of the Archives of the 21st Century". *Resound* 28 (1): 1-10.
- Stake, Robert E. 2009. *A arte da investigação com Estudos de Caso*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Thiollent, Michel. 1986. *Metodologia da Pesquisa-Ação*. São Paulo: Cortez/Autores Associados.
- . 2008. "Perspectivas da pesquisa-ação em etnomusicologia: Anotações e primeiras indagações". En *Música em debate: Perspectivas interdisciplinares*, organizado por Samuel Araújo, Gaspar Paz y Vincenzo Cambria, 189-97. Río de Janeiro: Mauad X/FAPERJ.

La inteligencia artificial y los medios de comunicación, vinculados con el cambio climático

*Juan C. Murillo Pabón, Alejandro A. Ramírez Acosta,
Nicolás D. Gallardo Castañeda, Juan G. Viveros Albornoz,
Raúl A. Rueda Blanco, Samuel Giraldo López,
Juan S. Bautista Velandia y César A. Penilla Rivera*

*Laboratorio de Radio e Inteligencia Artificial (LABRIA-RTVC)
Sistema de Medios Públicos, Colombia*

Introducción

En los últimos años, el cambio climático se ha convertido en uno de los factores de especial interés para la humanidad. El uso de la tecnología contribuye al calentamiento global del planeta: el consumo de energía se ha convertido en el responsable de la emisión de más del 70 % de los gases de efecto invernadero (GEI) (Ge, Friedrich y Vigna 2021). Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) contribuyen al 2 % de las emisiones de CO₂ que afectan a nuestro medioambiente, de acuerdo a estudios del Instituto de Recursos Mundiales; por ejemplo, enviar un correo electrónico (*e-mail*) emite el equivalente a 7 g de CO₂ (Castillo 2010).

El Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) de la ONU publicó, el pasado 9 de agosto, el informe *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*, y los datos no son alentadores (IPCC 2022). Para mitigar los efectos antrópicos sobre el medioambiente se invita a que todos hagamos compromisos,

sin importar el área de trabajo en que estemos involucrados, y actuemos a favor del planeta.

A pesar de sus aspectos negativos, la tecnología también está contribuyendo tanto directa como indirectamente a la gestión y control de las emisiones de GEI. Se están implementando y desarrollando métodos y procesos que apoyan el monitoreo del cambio climático y nos ayudan en la prevención de una contingencia ambiental. En la actualidad, la inteligencia artificial, por ejemplo, es una herramienta clave para la optimización de los trabajos que llevamos a cabo, y contribuye de manera fundamental a la solución integral que se requiere para el problema del cambio climático.

Los responsables de salvaguardar bienes intangibles y conservar el acervo cultural, político, científico e institucional, que representa la identidad de cada país, tienen la tarea inaplazable de reducir ese porcentaje de emisiones de CO₂, que parece poco pero que de alguna manera impacta en el medioambiente. Las personas que trabajamos en la preservación de archivos no podemos permanecer ajenas a este llamado. Debemos buscar la manera de aportar y generar los cambios necesarios para lograr los objetivos planteados por la ONU. Esta década será el punto clave para intentar revertir el daño que se ha causado al entorno (Noticias ONU 2021).

En este trabajo abordaremos el efecto que tienen los medios de comunicación sobre el medioambiente y la importancia de la tecnología y la inteligencia artificial para contribuir en la reducción de las emisiones de GEI y como herramienta de apoyo para un desempeño óptimo en el desarrollo de trabajos y toma de decisiones ante el cambio climático. Además, contaremos qué es el Laboratorio de Radio e Inteligencia Artificial (LABRIA) de RTVC Sistema de Medios Públicos de Colombia, y nuestro aporte a la problemática del cambio climático.

Desarrollo

Conforme evoluciona la tecnología, también aumenta su efecto sobre el cambio climático. Mientras más herramientas tecnológicas se utilizan, más se incrementa el consumo de energía en el mundo. El uso de computadoras, televisores, impresoras, *smartphones*, dispositivos de grabación, entre muchos otros, suma a la generación de GEI por el uso constante de energía, incluso de manera discreta.

La contaminación por energía no se da solo por el empleo de aparatos electrónicos encendidos, sino también debido a dispositivos que siguen consumiendo energía incluso apagados, ya sea por “consumo en *stand-by*” o por “consumo fantasma” (Universidad del País Vasco 2022). Los aparatos electrónicos con consumo fantasma son aquellos que, aun estando apagados, siguen utilizando algo de energía eléctrica mientras están conectados; por su parte, los aparatos con consumo en *stand-by* son aquellos que se mantienen suspendidos cuando no están en uso, como los monitores, los televisores y los decodificadores (lo podemos notar porque conservan encendida una luz roja). Cada uno de estos aparatos puede consumir hasta 15 vatios por hora (Universidad del País Vasco 2022).

Las nuevas TIC buscan contribuir a la reducción de la contaminación. Algunos países, incluso, han acompañado esta evolución adoptando medidas que se correlacionan con estos avances tecnológicos y su puesta en marcha en el entorno político, social y ambiental. Esto se realiza a través del desarrollo de tecnologías propias, de la transferencia de tecnología, de nuevas políticas para el uso de las tecnologías verdes y de vanguardia, del desarrollo de la agricultura, entre varias otras medidas.

En cuanto a los medios de comunicación, su rol no solo incluye reducir y hacer más eficiente el uso de la energía, sino también comunicar y lograr que las personas generen conciencia ante el problema del cambio climático. Para ello, en 2018, la Fundación de Ecología y

Desarrollo (ECODES) y el Grupo de Investigación Mediación Dialéctica de la Comunicación Social (MDCS), ambos de la Universidad Complutense de Madrid, elaboraron una serie de compromisos acerca de cómo comunicar y formar conciencia sobre el cambio climático, de la frecuencia con la que se debe informar sobre este tema, de cómo informar sobre las causas y soluciones, y de cómo conectar este fenómeno con realidades cercanas a los oyentes (ECODES 2022). Así, se intenta demostrar que el cambio climático no es algo que puede pasar en el futuro, sino algo que está ocurriendo en el presente. Otra manera de reducir la huella de contaminación que causan los medios de comunicación es apostando por energías alternas, como el uso de paneles solares o energía eólica.

En algunos medios ya se utiliza la inteligencia artificial; un ejemplo de ello es SmartFM, un algoritmo creado para reducir hasta en un 40 % el gasto de energía de las radios sin afectar la calidad de su cobertura (World Cast Systems 2022). En Thomson Reuters Labs, asimismo, han creado un *software* informático para convertir datos en narraciones. Por ejemplo, si un usuario desea averiguar sobre un resultado deportivo, no solo le mostrará las cifras, sino que le narrará los hechos por medio de una voz sintética (Solana 2020).

LABRIA ante el cambio climático

LABRIA es el primer laboratorio de radio de enseñanza neuronal enfocado en los medios públicos en Colombia. Su trabajo se sustenta en la gran cantidad de archivos audiovisuales y sonoros que posee la entidad, y transforma la información de su contenido en base para las herramientas tecnológicas fundamentadas en arquitecturas de redes neuronales artificiales. Estas son parte medular de algunos de los procesos de desarrollo que lleva el laboratorio para identificar categorías a partir de las características fonéticas de las personas según su género, edad, época y región del país.

A medida que crecían el proyecto y sus objetivos, LABRIA se enfocó en analizar a fondo los requerimientos y las necesidades de RTVC para proveer soluciones y herramientas tecnológicas basadas principalmente en inteligencia artificial.

Desde LABRIA proponemos la creación de herramientas tecnológicas que disminuyan el consumo de recursos energéticos y se vinculen a un mejor desempeño de las actividades profesionales de la entidad, apoyando a los recursos humanos en sus diferentes actividades. Por ejemplo, el laboratorio contribuye en la reducción de la energía utilizada en procesos como el de catalogación de los archivos digitales, mediante la aplicación de algoritmos de inteligencia artificial que los hacen más eficientes.

Aportes tecnológicos en los procesos

El proceso de conservación, gestión y difusión de archivos digitales utiliza una serie de recursos tecnológicos que requieren un consumo constante de energía eléctrica, lo que impacta no solo en la economía sino también en el medioambiente. Por este motivo, en LABRIA se están investigando y desarrollando herramientas tecnológicas basadas en inteligencia artificial para apoyar en la gestión automática de estos procesos, de manera que haya un mejor aprovechamiento de los recursos y un consumo racional de la energía eléctrica. La inteligencia artificial es una aliada clave para lograr estos objetivos.

Para apoyar este proceso, a continuación mencionaremos algunos de los proyectos que estamos investigando y desarrollando en LABRIA:

Reconocimiento de personajes

Desde LABRIA escuchamos, analizamos e identificamos constantemente las voces que han pasado por los micrófonos de la Radio Nacional

de Colombia: presidentes, personajes de la vida pública, talentos que han formado parte de los equipos de la radio en sus diferentes etapas, y oyentes que participan de manera frecuente, entre otros. Esto nos llevó a la creación de la base de datos de gran escala Verdad Absoluta, en la que se recopila información basada en edad, género, época y lugar de origen de estas personas. Dicha caracterización nos permitirá entrenar redes neuronales para el reconocimiento automático, de manera que se optimicen las búsquedas, acorde a los criterios antes mencionados, para la creación de nuevos contenidos y la preservación de la huella sonora del país. En la figura 1 se observa una parte de la información de la base de datos Verdad Absoluta.

Figura 1
Base de datos Verdad Absoluta

	P	Q	R	S	T	U	V
I	Genero	Nombre de personaje: 505	Edad: 505	Rango de edades	País de origen	Capitales	Región: 505
II					País de origen	Capitales	Región -
III	Masculino / Femenino	Se registra el nombre del personaje. Los nombres inician en mayúscula.	Fecha real. Si se escribe una fecha probable, se diligencia	Lista desplegable: Se registra el rango de edad en el que se			Región -
4	Femenino	Genoveva Carrasco De Sempér	54	50-59	Colombia	Colombia / Bogotá	Andina
5	Masculino	Belisario Betancur	63	60-69	Colombia	--	Andina
6	Masculino	Jorge Rojas	75	70-79	Colombia	--	Andina
7	Masculino	Germán Arciniegas	85	80-89	Colombia	Colombia / Bogotá	Andina
8	Femenino	Amparo Sinisterra De Carvajal	49	40-49	Colombia	--	Andina
9	Femenino	María Mercedes Carranza	41	40-49	Colombia	Colombia / Bogotá	Andina
10	Masculino	Hernando Valencia Gozale	58	50-59	Colombia	--	Andina

Fuente: LABRIA-RTVC.

Temas de contenido

Basados en el mismo principio del punto anterior, se ha planteado el entrenamiento de redes neuronales para el reconocimiento de temas que se han tratado y se tratan en las emisiones de RTVC. Principalmente se tienen en cuenta lo relacionado a los Objetivos de Desarrollo

lo Sostenible (ODS) planteados por la ONU, los temas de paz —tan importantes para nuestro país debido a acontecimientos históricos recientes— y temas internos planteados por RTVC para tener claro de qué habla la radio pública en Colombia y cómo impacta en los oyentes. Esto aportará a la toma de decisiones para la creación de nuevos contenidos.

Catalogación

A partir de inteligencia artificial, se están desarrollando herramientas que serán capaces de reconocer automáticamente en el contenido sonoro a personajes y temas específicos, así como de realizar una catalogación automática de los contenidos de los soportes digitalizados que preserva el Archivo Sonoro de Señal Memoria-RTVC desde 1940. Además, podrán catalogar el contenido de los nuevos archivos digitales que se generen en los programas y eventos de las emisoras de la entidad en tiempo real. Todo esto, con el fin de obtener una mayor eficiencia en los procesos y en los recursos empleados para el análisis, la catalogación, la preservación y la difusión de los contenidos sonoros, lo cual se ve reflejado en la mejora de la gestión ambiental de los sistemas informáticos y en la disminución de su huella de carbono. En la actualidad, se hace la catalogación en la plataforma Koha, como se ve en la figura 2.

Procesamiento de audio

Este proyecto busca crear herramientas para apoyar la digitalización, transcodificación y restauración de los archivos sonoros digitales de la entidad, automatizando la normalización de los audios, el reconocimiento de errores en la señal, la creación de copias del archivo en distintos formatos y el ingreso de información de los campos para su posterior preservación. De este modo, no solo se reducirá el tiempo

en que se procesan los archivos sonoros, sino que también tendrá un impacto en el gasto de energía de las herramientas tecnológicas utilizadas en el proceso y en la agilidad de la gestión de los requerimientos realizados al archivo sonoro. En la figura 3 se puede ver la forma en que se realiza el proceso actualmente.

Figura 2
Proceso de catalogación en Koha

The screenshot shows the Koha library management system interface. At the top, there is a search bar with the text "Ingrese palabras clave para la búsqueda:" and an "Enviar" button. Below the search bar, there are navigation links: "Préstamo", "Devolución", "Renovar", and "Buscar en el catálogo". The main content area displays the details of an item with the following information:

- Número de registro:** 193164
- Costo por alquiler:** 0.00
- ISBN:**
- Editor:**
- Detalles físicos:**
- No. de ítems:** 1

Below this information, there is a section for the barcode "Código de barras RDNC-CCA-012827" and "Información del ítem [Editar ítem]". The details include:

- Biblioteca de origen:** Señal Memoria - RTVC
- Tipo de ítem:** Archivo propio - cintas de carrete abierto
- Signatura topográfica del ítem:** RDNC-CCA-012827
- Precio de reposición:** 0.00

The "Estados" section shows:

- Ubicación actual:** Señal Memoria - RTVC
- Estado de préstamo:**
- Renovaciones actuales:**
- Estado de daño:** (Elegir) [Establecer estado]
- Estatus retirado:** (Elegir) [Establecer estado]

The "Historial" section shows:

- Fecha de adquisición:** 07/15/2021
- Total de préstamos:** (Ver historial de circulación del ítem)
- Última vez visto:** 07/15/2021
- Última vez prestado:**
- Nota pública:** [Text area] [Actualizar]
- Nota no pública:** [Text area]

On the left side of the interface, there is a sidebar with navigation options: "Volver a los resultados", "« Previo", "Siguiente »", "Normal", "MARC", "ISBD", "Ítems", "Reservas (0)", "Analíticas", "Historial de préstamos", and "Registro de modificaciones".

Fuente: Archivo Sonoro-RTVC.

Figura 3
Proceso de preservación en RX

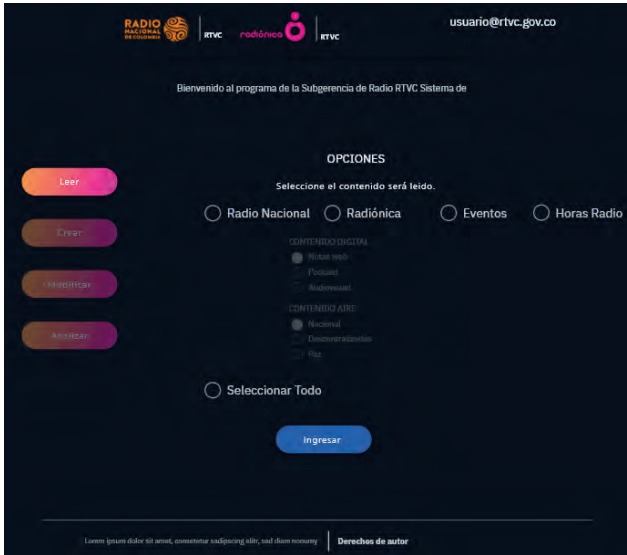


Fuente: Archivo Sonoro-RTVC.

Automatización de informes

Se busca asimismo crear una herramienta para automatizar la creación de los informes digitales requeridos por la entidad para uso interno o externo. Estos informes se generan a partir del análisis de variables e indicadores de los contenidos emitidos en las emisoras y en la web (redes sociales, *podcasts*, etc.), lo cual permite el desarrollo de herramientas tecnológicas digitales y de modelos de inteligencia artificial. Esto ayudará a reducir significativamente el tiempo en que se realizan los informes, así como los errores que pueden suceder al ingresar manualmente la información de ciertos campos. También se busca crear una interfaz para ingresar y visualizar los datos en modo oscuro (figura 4), para que sea amigable a la vista y consuma menos energía y recursos.

Figura 4
Prototipo de interfaz para los indicadores



Fuente: LABRIA-RTVC.

Para llevar a cabo estos proyectos, innovar y estar a la vanguardia de los avances tecnológicos mundiales, los integrantes de LABRIA somos capacitados constantemente en cuanto a herramientas de programación, redes neuronales, procesamiento de señales de audio y protocolos de catalogación de archivos. Además, realizamos diversas investigaciones sobre estos elementos y el impacto que causan sobre el medioambiente.

Conclusiones

La inteligencia artificial es la base que nos va a permitir la optimización de diferentes ámbitos tecnológicos para revolucionar los me-

dios de comunicación. Implica la reducción en la emisión de GEI, la implementación de mejores maneras de compartir información con los consumidores, avances socioculturales y económicos, y hasta el monitoreo y el seguimiento de los efectos generados por el cambio climático por el uso desmedido de energía.

Los medios de comunicación tienen la gran responsabilidad de pensar cómo se aborda la información y cómo se la divulga. La confianza depositada en ellos por la audiencia consolida un importante poder de creación de criterios y compromisos para la acción, por lo que es vital crear conciencia en la sociedad sobre la manera en la que estamos contaminando nuestro planeta y las acciones que debemos tomar para contrarrestar el daño causado.

Las nuevas tecnologías y la inteligencia artificial apoyan el trabajo realizado en los medios de comunicación, automatizando sobre todo las tareas mecánicas, repetitivas y rutinarias. Esto permite al área de recursos humanos enfocarse en actividades cognitivas avanzadas, en la toma de decisiones, en la supervisión y el seguimiento de las tareas desarrolladas por las nuevas herramientas y en la planeación del desarrollo tecnológico, lo que contribuye a una reducción significativa de la huella de carbono.

La preservación y gestión documental de archivos de forma digital, así como la adopción progresiva de tecnologías de inteligencia artificial, garantizan un fácil acceso a ellos, para fortalecer la protección y salvaguarda del patrimonio cultural, indistintamente del tipo de formato, y ampliar el espectro de difusión, hacia la innovación en la generación de contenido.

La tendencia preponderante a la transformación digital de las economías y los archivos presenta una infinidad de oportunidades en cuanto al desarrollo y la potencialización de herramientas tecnológicas sostenibles y a la optimización de procesos. Sin embargo, nos enfrenta a un gran reto: la gestión de la huella de carbono que genera, lo cual

requiere un esfuerzo investigativo e innovador para rastrear, reducir y mitigar las emisiones provocadas.

La creación de herramientas tecnológicas es un desafío para los desarrolladores. En la actualidad deben basar sus proyectos en la filosofía del Green IT (traducido en español como “tecnologías verdes”), para obtener una reducción significativa de los costos y un rendimiento respetuoso del medioambiente.

Referencias

- Castillo, Octavio. 2010. “Tecnología de la información y cambio climático”. *La Ciencia y el Hombre* 23 (3). <https://bit.ly/3JIpUUu>.
- ECODES. 2022. “Los medios de comunicación y el cambio climático: Decálogo de recomendaciones para informar sobre el cambio climático”. *ECODES*. Accedido 9 de agosto. <https://bit.ly/3JL2I8g>.
- Ge, Mengpin, Johannes Friedrich y Leandro Vigna. 2021. “Cuatro gráficos que explican las emisiones de gases de efecto invernadero por país y por sector”. *WRI México*. 2 de septiembre. <https://bit.ly/3zNH7aE>.
- IPCC. 2022. “Climate Change 2021: The Physical Science Basis”. *IPCC*. Accedido 9 de agosto. <https://bit.ly/3Oyb1qn>.
- Noticias ONU. 2021. “Cambio climático sin freno: Los países están muy lejos de cumplir el Acuerdo de París”. *Noticias ONU*. 26 de febrero. <https://bit.ly/3EBqEbF>.
- Solana, J. 2020. “Inteligencia artificial en los medios de comunicación”. *Ciències Econòmiques i Empresariales*. 24 de octubre. <https://bit.ly/3zLYOHx>.
- Universidad del País Vasco. 2022. “¿Quieres conocer el impacto ambiental del consumo energético y cuidar el medio ambiente?”. *Universidad del País Vasco*. Accedido 9 de agosto. <https://bit.ly/3p6LSqF>.
- World Cast Systems. 2022. “SmartFM: Reducir sus costos de energía hasta un 40 %”. *World Cast Systems*. Accedido 9 de agosto. <https://bit.ly/3QbhpUg>.

Archivo de Medios de la UPR, el cambio climático y la preservación de archivos sonoros y audiovisuales: La planificación y la rápida acción, claves para el resguardo y la mitigación de daños causados por eventos atmosféricos de gran magnitud

Jorge Santiago Pintor

Introducción

El cambio climático se manifiesta de formas diversas en distintas regiones de nuestro planeta. El Caribe es una de esas zonas que han experimentado transformaciones drásticas, evidentes al analizar la frecuencia e intensidad de los fenómenos atmosféricos que anualmente lo impactan. En este ensayo se analizarán los efectos de dos eventos climatológicos que marcaron la historia tanto del Archivo de Medios Audiovisuales (AMA) como de la Fonoteca de la Facultad de Comunicación e Información de la Universidad de Puerto Rico (UPR), Recinto de Río Piedras: la inundación de 2005 y el impacto de los huracanes Irma y María en 2017. Se presentará, además, una breve descripción de ambos archivos y se abordará el tema del cambio climático y sus efectos en el Caribe, centrando la discusión en estos dos eventos y en las acciones de mitigación realizadas para sobrellevar los desastres naturales y salvar los recursos albergados. Veremos cómo

estas experiencias evidencian la capacidad de resiliencia y los esfuerzos que diariamente realiza un grupo muy reducido de personas con gran voluntad y compromiso, enfocadas en resguardar y proteger los recursos sonoros y audiovisuales que forman parte de su inventario. En la siguiente sección se resumen y destacan los recursos que resguardan y los servicios que ofrecen ambos archivos.

Archivo de Medios Audiovisuales de la UPR

El AMA ha servido como unidad de información para la labor académica e investigativa desde su fundación en 2004. Este archivo alberga más de 17 500 objetos en formatos análogos y digitales, y más de 31 000 libretos radiales y televisivos de producciones locales (González et al. 2020). El acervo documental, conservado en formatos análogos, cuenta con soportes magnéticos tanto de audio como de video y películas de 8 y 16 mm y Super-8. Los objetos sonoros y audiovisuales se distribuyen en algunas colecciones medulares cuya procedencia y contenido se consideran de gran valor académico: la Colección Centro para el Desarrollo y Mejoramiento de la Enseñanza (CEDME), la Colección Tommy Muñoz, la Colección Paquito Cordero, la Colección Sonora Juan Mari Brás, la Colección Flavia García, la Colección de Noticias Televisivas Producidas en Puerto Rico, entre otras.⁸

La Fonoteca de Radio Universidad de Puerto Rico

Según González et al. (2020), la Fonoteca de Radio Universidad de Puerto Rico contiene el archivo sonoro y la memoria histórica de esta estación radial pública. Además, mantiene un inventario —actualizado semanalmente— de los contenidos que se transmiten por sus ondas, y que incluye objetos que datan de 1980, fecha en que iniciaron las transmisiones en la estación.

8 El canal de YouTube del AMA está disponible en <https://bit.ly/2KpllhH>.

Entre los contenidos del archivo se encuentran entrevistas a personas distinguidas del ámbito académico, social, cultural y político, tanto de Puerto Rico como del extranjero, y una colección histórico-musical que trasciende las cuatro décadas de existencia de la emisora. Parte del material sonoro del archivo está grabado en diferentes formatos (*reel to reel*, minidiscos, DAT, casetes de audio y CD). Una gran cantidad de los objetos más recientes ya están resguardados en formato digital.

La Fonoteca custodia el legado musical de Catalino “Tite” Curret Alonso, productor y conductor del programa *Tropicalísimo*; una buena parte del legado del fenecido Jorge Martínez Solá, productor y conductor del programa *Grandes óperas*; y el material sonoro del programa *Puchi Balseiro con “feeling”*, con importantes exponentes del bolero local e internacional, entre otros. El archivo también cuenta con más de 19 000 CD de programación hablada y musical. Además, mantiene CD y álbumes de vinilo (o LP) de diferentes géneros musicales, que, siendo conservadores, suman más de 20 000 horas adicionales. Semanalmente, la Fonoteca graba un promedio de 21,5 horas de programas hablados y 30 horas de programas musicales, lo que se traduce en un crecimiento de 2670 horas por año.

Ante el gran caudal de recursos de que disponen tanto el AMA como la Fonoteca, es imprescindible establecer estrategias que procuren su protección y resguardo ante las amenazas de pérdida, en particular los eventos climáticos de gran envergadura que en años recientes han impacto a Puerto Rico y el Caribe.

Discusión

La ONU (1992, 6) define *cambio climático* como “un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables”.

El cambio climático se manifiesta de formas diversas en distintas regiones de nuestro planeta.

Según Sergio Lacambra, especialista en Gestión de Desastres Naturales del Banco Interamericano de Desarrollo, América Latina y el Caribe es la segunda región más propensa a sufrir desastres naturales en el mundo.

Y, en términos absolutos, probablemente sea también la segunda que más daños experimenta, después de Asia, con más valor económico expuesto y mayor población [...].

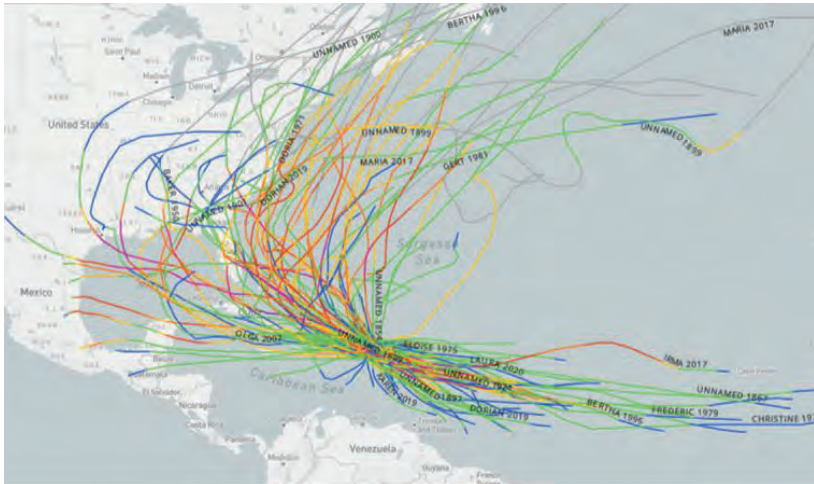
Entre esos desastres, las tormentas tropicales y huracanes que azotan a Centroamérica y el Caribe son cada vez más frecuentes e intensos [...].

En los últimos 20 años, la región ha sufrido más de 350 huracanes, con un promedio de 17 anuales y más de una veintena de categoría 5, la mayor en la escala Saffir-Simpson. Más de 34 millones de personas se han visto afectadas. (Muñoz 2020, párrs. 1-3)

De acuerdo con Perla Rodríguez (2019, párr. 1), investigadora adscrita al Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información de la Universidad Nacional Autónoma de México, la amenaza de pérdida de los archivos sonoros y audiovisuales debe reconocerse como “un problema social contemporáneo que afecta a todos los archivos”. En esta lista de amenazas se incluye a los fenómenos atmosféricos.

Como se puede apreciar en el registro histórico sobre los fenómenos atmosféricos (figura 1) elaborado por la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de los Estados Unidos (NOAA, por sus siglas en inglés), la región del Caribe forma parte de la ruta típica de fenómenos como depresiones tropicales, tormentas y huracanes. Sin embargo, se observa un incremento marcado de desarrollo de estos fenómenos que se atribuye al cambio climático que experimenta el planeta.

Figura 1
**Registro histórico (años 1852-2020) de los fenómenos
atmosféricos en la región del Caribe**

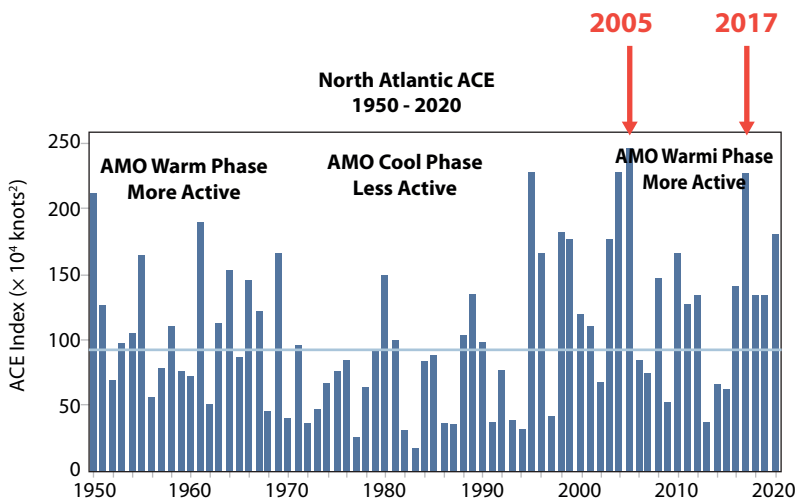


Fuente: NOAA (2022).

Al revisar los datos de la NOAA, se identifica la ocurrencia de 80 eventos a menos de 60 millas náuticas de San Juan, Puerto Rico; de ello, 31 fueron huracanes en las categorías 1 a 5. Los datos provistos también examinan el índice de energía ciclónica acumulada (ACE, por sus siglas en inglés), que mide la actividad estacional y se basa en la combinación de intensidad y duración de tormentas y huracanes. El índice ACE alcanzó cifras muy altas tanto en 2005 como en 2017 (figura 2). Ambos años, como veremos más adelante en este artículo, tienen una gran importancia para la Fonoteca y el AMA.

Tanto los datos científicos provistos por la NOAA, como los eventos atmosféricos experimentados en Puerto Rico que afectaron la Fonoteca y el AMA en 2005 y 2017, evidencian la necesidad impostergable de desarrollar planes efectivos de prevención y preservación.

Figura 2
Índice de energía ciclónica acumulada (ACE) para la región del océano Atlántico norte desde 1950 hasta 2020



Nota: La línea horizontal azul claro indica el ACE promedio durante este período.

Fuente: NOAA (2022).

La inundación de la Fonoteca

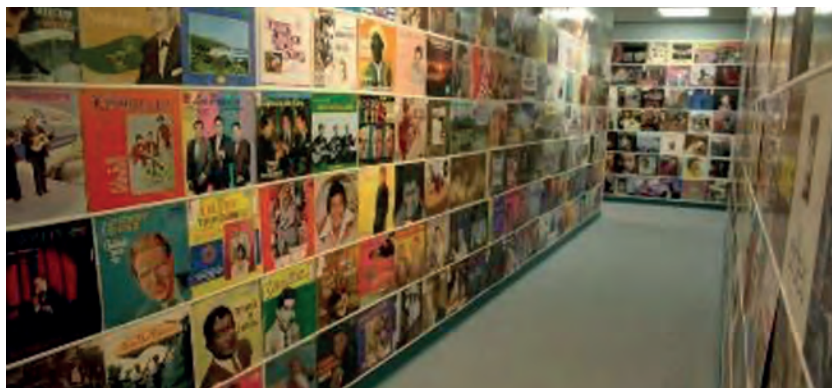
En el año 2005, la Fonoteca enfrentó una de las situaciones más críticas en su historia. La inundación de sus instalaciones físicas, provocadas por lluvias torrenciales que afectaron la infraestructura de drenaje pluvial del edificio donde se encuentra el archivo, puso a prueba sus estrategias de mitigación y conservación.

De acuerdo con Osvaldo Rivera (2021, comunicación personal), director a cargo del AMA, ante la emergencia provocada por la inundación, se tomaron diversas medidas. Inicialmente se consideró el procedimiento de secado por medio de la circulación de aire. Sin embargo, este proceso demoraba mucho y provocaba la aparición de hongos y

la expansión del cartón en las carátulas de los discos de vinilo, entre otros daños. Al tercer día se optó por someter las carátulas al proceso de congelación, ya que detiene el deterioro químico, la expansión del papel y el desarrollo de hongos. Una empresa privada brindó apoyo ante la crisis, facilitando acceso a sus congeladores para albergar más de 1200 carátulas. Además, se utilizaron planchas industriales —facilitadas por el Departamento de Artes Industriales de la Facultad de Educación de la Universidad de Puerto Rico— para acelerar el proceso de secado. Según Rivera, diariamente se procesaban 100 carátulas por este método.

El resultado del esfuerzo de mitigación fue exitoso gracias a la unión de esfuerzos y voluntades y al compromiso de varias personas del sector privado y del Recinto de Río Piedras de la Universidad de Puerto Rico: se logró salvar el 90 % de las carátulas emblemáticas de exponentes de la música puertorriqueña. Como parte de la celebración por este logro (y del 26.º aniversario de Radio Universidad), el año siguiente se realizó una exposición de las carátulas (figura 3).

Figura 3
**Exposición de carátulas de discos de vinilo
de música puertorriqueña**



Fuente: Imagen de la Fonoteca de la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras.

Además de los retos experimentados por la inundación de la Fonoteca, en 2017 la isla de Puerto Rico tuvo que enfrentar una de las mayores catástrofes de años recientes, producto de dos huracanes, Irma y María.

Los huracanes Irma y María impactan Puerto Rico

Según Eric Blake, especialista sénior en Huracanes en el Centro Nacional de Huracanes de la NOAA en Miami (Florida), tanto Irma y María como otros ocho huracanes formados en el mes de septiembre de 2017 marcaron la historia al producir la energía ciclónica acumulada más alta registrada en la región del Atlántico. Los huracanes Irma y María impactaron la región del Caribe de una manera nunca antes vista en la historia contemporánea, eventos que fueron reseñados en registros noticiosos de varios países del mundo.

Irma destruyó prácticamente en su totalidad las islas de Barbuda y San Martín, ubicadas en las Antillas Menores. Este huracán pasó por el área de Puerto Rico el 6 de septiembre de 2017, como categoría 5, la máxima en la escala Saffir-Simpson. Sus vientos, que alcanzaron los 300 km/h, provocaron destrucción y severos daños a su paso (BBC 2017). Esa intensidad huracanada se mantuvo durante 37 horas, un récord mundial. La intensidad máxima del viento de Irma “fue la segunda más alta de la historia de la cuenca del Atlántico, solo después del huracán Allen de 1980, que presentó vientos de 190 mph (306 km/h)” (Belles 2018, párr. 25).

Por otro lado, el 20 de septiembre de 2017, dos semanas luego del paso de Irma, el huracán María atravesó la isla de Puerto Rico, en ese momento como categoría 4, con vientos sostenidos de 249 km/h y ráfagas de hasta 322 km/h. Por las lluvias torrenciales se acumuló hasta un metro de agua, lo que causó que muchos de los principales ríos de la isla se desbordaran e inundaran prácticamente todo el país. El huracán María dejó Puerto Rico totalmente destruido: se registraron

64 muertes directas y más de 4600 a causa de la devastación posterior; además, se vieron afectados la infraestructura eléctrica y de comunicaciones y los suministros de agua potable (Centro de Periodismo Investigativo 2018), entre otras múltiples consecuencias que revelan la fragilidad y vulnerabilidad humana y de infraestructura frente a estos fenómenos atmosféricos que cada vez atacan a la región con más vigor. Solamente en el Recinto de Río Piedras de la Universidad de Puerto Rico, el huracán María causó daños estimados en más de 41 millones de dólares.

El edificio de Radio Universidad, donde se encuentran ambos archivos, el AMA y la Fonoteca, también sufrió daños. Entre otros trabajos, se atendieron de forma prioritaria los daños a la infraestructura de telecomunicaciones de la estación, como la antena de transmisión y retrasmisión.

La falta de energía y la humedad en el interior del edificio produjeron cambios de temperatura y problemas de hongos que pusieron en riesgo los objetos de los archivos. Luego de atender cuestiones técnicas causadas por el huracán en la infraestructura eléctrica del edificio y aspectos logísticos interagenciales y presupuestarios con la alta gerencia del recinto y las entidades gubernamentales de la isla, se procedió a activar la planta eléctrica de combustible diésel del edificio, lo que facilitó el reinicio de las operaciones y la continuidad de los trabajos de mitigación en las diversas áreas de trabajo.

Los trabajos de preservación y conservación realizados en el AMA previo al paso del huracán María fueron determinantes para reducir significativamente los daños a los archivos sonoros y audiovisuales. De igual forma, la pronta acción dirigida a mitigar los daños propició que prácticamente todos los recursos de ambos archivos se conservaran (figura 4). A continuación, se destacan algunas de las acciones de preservación y conservación realizadas antes del evento:

- Cumplir con la regla de oro de los archivos históricos: la revisión y evaluación de las colecciones, para identificar su estado físico y diseñar el plan de limpieza y desinfección del material requerido.
- Limpiar utilizando la aspiradora con filtros HEPA para la remoción de polvo, partículas de óxido e insectos.
- Aplicar Microban diluido en agua para eliminar bacterias y hongos, excepto en las cintas o soportes fílmicos.

Figura 4
Vista parcial de uno de los anaqueles



Fuente: Archivo de Medios Audiovisuales de la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras.

Otro factor importante que propició la protección de los recursos de que dispone el AMA es su ubicación dentro del edificio de Radio Universidad. Las instalaciones del archivo se encuentran en un espacio que no tiene ventanas al exterior ni alfombras, lo que redujo sustancialmente la entrada de agua del exterior. De este modo, los recursos del AMA pudieron soportar los cambios de temperatura y los altos niveles de humedad experimentados durante la crisis provocada por el huracán María. Por otro lado, las acciones de mitigación posteriores al huracán, realizadas tanto por el personal gerencial de la institución como por los encargados de los archivos, fueron determinantes para reducir los daños causados por este evento. Entre estas se encuentran: 1. la reubicación de los equipos y objetos en peligro de pérdida o daño hacia áreas seguras; 2. la pronta atención a los problemas de infraestructura eléctrica y la energización del edificio a través de la planta eléctrica; 3. la coordinación interagencial para la provisión de combustible para la planta eléctrica; 4. la fumigación del edificio para reducir el desarrollo de hongos; 5. el control de temperatura al interior del edificio mediante la reparación del aire acondicionado dañado por el huracán; 6. el uso del higrómetro (medidor de temperatura y control de la humedad relativa) y la activación de tres deshumidificadores durante las 24 horas; 7. la rápida remoción de las alfombras dañadas por el agua; y 8. la limpieza de los equipos y recursos del archivo.

Conclusiones

La protección, preservación y conservación de estos archivos tienen una vital importancia, aspecto reconocido por la UNESCO al señalar que “las grabaciones sonoras y audiovisuales también son una forma de patrimonio y deben ser protegidas” (Rodríguez 2019, párr. 2). “Enfrentar el cambio climático [...] representa una oportunidad de reducir el riesgo de desastres de manera significativa y coherente en todos los

procesos intergubernamentales interrelacionados” (ONU Asamblea General 2015, 6).

Con base en la información presentada en este trabajo, se identifican la prevención y las acciones rápidas enfocadas en la mitigación de daños como factores clave para la protección de los archivos sonoros y audiovisuales, ante las amenazas constantes del cambio climático en la región del Caribe y las crisis provocadas por fenómenos atmosféricos cada vez más frecuentes e intensos. Su protección para el beneficio de las próximas generaciones es responsabilidad de todos.

Referencias

- BBC. 2017. “Las imágenes de la destrucción causada por el huracán Irma en las islas del Caribe”. *BBC*. 6 de septiembre. <https://bbc.in/3VlgZgb>.
- Belles, Jonathan. 2018. “Resumen de la temporada de huracanes del Atlántico de 2017: Momentos que no olvidaremos”. *The Weather Channel*. 9 de julio. <https://bit.ly/3Qw5wst>.
- Centro de Periodismo Investigativo. 2018. “Los muertos de María”. *Centro de Periodismo Investigativo*. 18 de septiembre. <https://bit.ly/3VkyLjR>.
- González, Mirerza, Nadjah Ríos, Hilda Ayala y Jorge Santiago. 2020. “Archivos sonoros y audiovisuales en Puerto Rico: Compromiso, preservación y resiliencia”. En *La preservación digital en los archivos sonoros y audiovisuales de Iberoamérica: Retos y alternativas para el siglo XXI*, coordinado por Perla Rodríguez y Matteo Manfredi, 153-74. Quito: UASB-E / Red Iberoamericana de Preservación Digital de Archivos Sonoros y Audiovisuales (RIPDASA) / Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED).
- Muñoz, Rosa. 2020. “Cómo lidian Centroamérica y el Caribe con huracanes y tormentas”. *Deutsche Welle*. 10 de noviembre. <https://bit.ly/3BXcSQY>.
- NOAA. 2022. “June 2022 Tropical Cyclones Report”. *National Oceanic and Atmospheric Administration*. Accedido 10 de agosto. <https://bit.ly/3dmXtPV>.
- ONU. 1992. “Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático” *United Nations Climate Change*. <https://bit.ly/3JOHXZ5>.

Perla Olivia Rodríguez Reséndiz, Matteo Manfredi y Antonella Bongarzone
Coordinadores

ONU Asamblea General. 2015. *Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030*. 23 de junio. A/RES/69/283L.67. <https://bit.ly/3V2qX6F>.

Rodríguez, Perla. 2019. “La Red Iberoamericana de Preservación Digital de Archivos Sonoros y Audiovisuales (RIPDASA) frente al riesgo de pérdida de los archivos sonoros y audiovisuales”. *Digital Preservation Coalition*. 5 de noviembre. <https://bit.ly/3gue5XJ>.

II
EXPERIENCIAS SUSTENTABLES
DE PRESERVACIÓN DIGITAL

Paradojas de la preservación digital de un siglo de sismogramas de México ante el cambio climático

*Saúl Armendáriz-Sánchez, Minerva Castro-Escamilla
y Carlos Daniel Gómez-González*

Introducción

El uso de los datos en la ciencia se ha incrementado en las últimas tres décadas. Las ciencias de la Tierra, sobre todo, se han visto beneficiadas por el registro de los importantes eventos naturales de los tres siglos pasados, que impactaron a la sociedad en su vida cotidiana, en su economía y en sus formas de integrarse.

Desde el siglo XVIII, México ha sufrido tres tipos de fenómenos naturales que han afectado las colecciones documentales, tanto en su conservación como en la incorporación de nuevos elementos: los sismos, que han afectado o destruido varias bibliotecas y sus colecciones; las inundaciones, que suelen ir acompañadas de ciclones, huracanes, monzones y tormentas —y que han aumentado claramente en los últimos cincuenta años—; y las sequías, que deshidratan los documentos impresos y a su vez provocan una pérdida importante de materiales. Todo ello se debe a las variaciones por causa del cambio climático que en México, por contar con diferentes ambientes, afecta a casi todas las regiones.

Las colecciones de bibliotecas, en particular aquellas compuestas por materiales antiguos, son más susceptibles a los cambios de temperatura, humedad e iluminación si no están en un ambiente

controlado; por lo tanto, se corre el riesgo de perderlas en el mediano plazo o de que ya no puedan ser consultadas por su fragilidad. Su almacenamiento digital se encuentra en un proceso de adecuación a partir de los recursos y necesidades de las instituciones autoras, pero es fundamental para la preservación y la consulta futuras.

Debemos entender que las colecciones de las bibliotecas se componen de una amplia gama de materiales orgánicos e inorgánicos, especialmente papel. Todos los objetos sufren un proceso de envejecimiento natural e inevitable; sin embargo, la tasa de descomposición depende de las propiedades de los materiales constituyentes (por ejemplo, la acidez del papel y la resistencia física), y se ve muy afectada por el clima interior y exterior, lo que nos lleva a determinar su conservación dependiendo de los recursos y las políticas institucionales. La hidrólisis de la celulosa representa la principal preocupación, por el riesgo de daño a las colecciones de papel; el factor que más impulsa la tasa de degradación química es la temperatura (Verticchio et al. 2021, 2). En ese sentido, se podría decir que las bibliotecas deben contar con un ambiente controlado, pero el microclima también afecta a los documentos, y más a los antiguos (6-7).

Las colecciones documentales de las bibliotecas son consideradas patrimonio cultural de las naciones, y por lo tanto deben ser conservadas a largo plazo. Las colecciones únicas y las más antiguas, que resguardan la historia de los países y apoyan la investigación, suelen mantenerse en formatos impresos, que a la larga serán protegidos (Castro et al. 2021, 15).

En las últimas tres décadas, a la par de la conservación de las colecciones impresas, ha surgido la preocupación por cuidar los datos para la investigación, que también deben ser ordenados y puestos a disposición de la sociedad para su consulta y reutilización. Dicha actividad, en estos momentos de inestabilidad climática, debe ser tomada en cuenta para que las colecciones duren y no dejen de usarse por

ningún problema técnico, pero sobre todo de modo que se encuentren disponibles para las generaciones futuras.

Entre los eventos naturales que han afectado al país tenemos diversos sismos con magnitud mayor a 7 grados en la escala de Richter e inundaciones de ciudades capitales; en estos fenómenos se perdieron colecciones de distintas bibliotecas. Por ejemplo, en el terremoto de 1985, se vieron afectadas la Biblioteca de la Universidad Iberoamericana y más de 60 bibliotecas públicas. Del mismo modo, en el sismo del año 2017 se deterioraron unidades de información, y algunos archivos públicos debieron cerrar sus puertas. En la inundación del estado de Tabasco (octubre de 2007), la Biblioteca Pública Estatal Central se vio dañada en todos sus aspectos; las colecciones impresas modernas y antiguas fueron las más afectadas.

El cambio climático: implicaciones en el contexto bibliotecológico

El cambio climático del último siglo tiene características antrópicas, en parte debido a un mal manejo de los desechos generados por los humanos. Es evidente que desde el siglo XVIII la cantidad de basura ha aumentado más de lo que se han sofisticado los modos de desecharla. En los últimos cincuenta años, la basura tecnológica ha contaminado el planeta en un grado tal que provocó problemas irreversibles en el hábitat: al no tener una buena estructura de reciclaje, la contaminación no solo ha afectado a la humanidad, sino a todas sus obras. Ejemplos son las pilas o baterías desechadas al ras de la tierra, que como el resto de la basura tecnológica puede acarrear problemas de cáncer (Dávalos 2019, 125).

En 2017, la Asociación Mexicana de Bibliotecarios llevó a cabo las XLVIII Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, en las que se abordó el tema “Las bibliotecas y los desastres naturales: Acciones-reacciones”. En aquel momento se difundió cómo a lo largo de la historia las uni-

dades de información se han visto afectadas por fenómenos de origen natural, debido a la alteración del clima y al avance poblacional, que, lejos de detenerse, se ha multiplicado. Varios especialistas expusieron cómo conservan sus colecciones en estos momentos de crisis, pero sobre todo intentaron crear conciencia sobre el cuidado que se debe dar a los materiales para que sean útiles a las futuras generaciones y el reúso de la información permita la generación de nuevo conocimiento.

La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) cuenta con 134 bibliotecas. Entre ellas se encuentra la Biblioteca Conjunta de Ciencias de la Tierra (BCCT), compuesta por ocho unidades de información distribuidas a lo largo del territorio nacional para apoyo a la investigación dentro de sus especialidades temáticas. Así, conforma la red más grande de información en estas disciplinas de todo el país.

Al pertenecer a institutos de investigación especializados en geología, geofísica, ciencias de la atmósfera, geociencias, limnología y ciencias del mar, las colecciones de la BCCT se componen tanto de materiales impresos como de colecciones electrónicas y datos para la investigación. Entre las colecciones históricas que están en proceso de digitalización para su conservación y consulta, tenemos libros antiguos (1650-1910) como el de la figura 1, sismogramas (1904-2021), folletos y sobretiros (1760-1950), y mapas y material cartográfico (1820-2018).

En todos los casos se ha buscado la conservación de estas colecciones con el objetivo de que no se pierdan con el paso del tiempo o por algún fenómeno natural. Para su preservación de manera digital a largo plazo, se participa en varios proyectos nacionales e internacionales.

Figura 1
Libro antiguo: manual de geología



Fuente: Fondo Antiguo, BCCT-UNAM.

Desarrollo y estructura

La digitalización para la preservación, la interoperabilidad y el reuso

Como se mencionó, la BCCT participa en diversos proyectos de corte internacional y nacional que no solo ofrecen mecanismos de consulta y preservación, sino que consideran herramientas de almacenamiento de datos y contenidos en beneficio de la sociedad. Ejemplo de ello es la colección de libros antiguos que se está digitalizando para el repositorio institucional de la propia BCCT y para el proyecto internacional Biodiversity Heritage Library. En ese sentido se ha trabajado con la colección de mapas incluidos en el catálogo de la BCCT, así como en el

catálogo Mapamex de la Dirección General de Bibliotecas y Servicios Digitales de Información de la UNAM.

Una de las colecciones únicas y de mayor volumen de la BCCT es la de sismogramas impresos de la Sismoteca Nacional, colección que pertenece al Servicio Sismológico Nacional (SSN). En ella se registra la historia sísmica del territorio nacional, además de ser parte de los órganos de protección civil de México. La colección nació en 2015 y pretende almacenar los más de 360 000 documentos que alberga en un formato electrónico que apoye la preservación y pueda ser modificado o ajustable a las necesidades futuras inmediatas que se requieran. Para ello, estamos realizando un proceso de digitalización y registro de cada sismograma y trabajando su contenido en formato PDF con OCR y TIFF en alta resolución, considerando en un futuro inmediato su migración a las nuevas fuentes que surjan.

Sabemos que en unos años se podrían crear nuevos mecanismos para la conservación de los materiales documentales, pero al trabajar en el área de investigación de las Ciencias de la Tierra, también entendemos que, en el estado actual del planeta, a partir del cambio climático y la zona sísmica donde se ubica nuestro país, los desastres naturales pueden ocurrir en cualquier momento. Con ello podrían dañarse parcial o totalmente las colecciones, los servidores o los equipos de cómputo en que se almacene la información. Para entender un poco más esta situación, existen estudios sobre el costo de la energía en la preservación histórica; aunque no se enfocan propiamente en las colecciones, sí muestran los costos de mantener en buenas condiciones un edificio como una biblioteca, en donde la naturaleza está presente en todo momento (Hilber, Palmer y Pinchbeck 2019).

Una vez establecida esta línea de trabajo, se acordó para la preservación de los sismogramas almacenar la información en tres lugares: el catálogo de la Sismoteca Nacional, con el sistema de automatización ALEPH, bajo los lineamientos que establece la UNAM para ello; el re-

positorio institucional del SSN, perteneciente al Instituto de Geofísica de la UNAM; y un disco duro sólido externo conectado al servidor de la biblioteca, en el que se realiza un espejo tanto del repositorio institucional como de los catálogos señalados, con el objetivo de evitar la pérdida de datos o imágenes.

La preservación de documentos antiguos es un tema que ha preocupado tanto a bibliotecarios como a archivistas; cada uno ha empleado sus herramientas y experiencias, utilizando para su conservación papel libre de ácido y cajas especiales. En el caso de la colección de sismogramas, se mandaron a hacer cajas libres de ácido para almacenar los documentos impresos, y se las colocó en un ambiente frío y poco húmedo. Esto se debe a que los sismogramas anteriores a la década de 1950 se encuentran en papel reseco y quebradizo por el sol y la deshidratación, y a que los de los primeros años (1904-1925) se encuentran impresos en una capa ahumada y colocados en cilindros (sismómetros), y en ocasiones ese papel se rasgaba o se perforaba con las agujas que median la sismicidad.

El medioambiente actual ha contribuido a que los documentos se sigan dañando, ya que la mayoría de sus componentes son de origen natural, con características degradables. Por lo tanto, la preservación no debe ser considerada solo como un escaneo de documentos, sino como la aplicación de otras acciones y trabajos que conlleven la estabilidad en su preservación.

Interoperabilidad

Con la finalidad de poder intercambiar información y conocimiento en diferentes niveles, empleamos normas internacionales. Por ejemplo, para el catálogo de la Sismoteca Nacional utilizamos el formato MARC, mientras que en el repositorio institucional hacemos uso de dos tipos de metadatos —Dublin Core, Open Aire y su complemento con la última versión de Datacite—, lo que ofrece un número mayor

de elementos para el registro y la recuperación por medio de los sistemas electrónicos de información.

Para el desarrollo del plan de datos, se trabajó bajo una estructura en la que se cubriera la curación del ciclo de los datos, desde su obtención, organización y control hasta su consulta y reúso por parte de los usuarios. Con ello se alcanzó visibilidad a nivel nacional e internacional, por ser información única del país, así como porque la colección de sismogramas participa activamente de la ciencia abierta.

La preservación de los sismogramas en el mundo tiene en estos momentos atención directa por parte de los organismos de investigación en Ciencias de la Tierra que buscan el resguardo de sus colecciones antiguas y, con ello, la conversión de sus contenidos a datos legibles por los nuevos sistemas de procesamiento de información. En ese sentido, se habla de diversos elementos, como la unificación de la digitalización de los sismogramas históricos para su consulta en la red, cuyo objetivo es enfatizar el papel fundamental que las colecciones digitalizadas todavía tienen que jugar en la búsqueda de un conjunto de datos mejorado. La clave para una colaboración armoniosa reside en la educación de los administradores en cuanto al valor de las colecciones. Esto puede implicar cierto nivel de publicidad del uso de sismogramas, especialmente por parte de investigadores de otras instituciones. En la práctica, cuanto más fácil es el acceso a la colección, más posibilidades tiene de sobrevivir.

Algunos autores proponen para la preservación digital de los sismogramas una velocidad de escaneo de 900 dpi. Un sismograma típico requiere alrededor de 300 *megabytes* de almacenamiento, y digitalizar la colección completa de un observatorio que puede albergar varios millones de sismogramas alcanzará rápidamente el nivel de *petabyte* (10^{15} bytes) (Okal 2015, 54-6). Por lo tanto, el proceso mencionado es una labor importante para que estas colecciones únicas sean preservadas para las futuras generaciones; la pérdida de alguno

de estos materiales dejará un hueco en la historia sísmica mundial de los últimos dos siglos.

El reúso

Aunque hoy en día las colecciones de sismogramas se organizan y digitalizan para los investigadores de las Ciencias de la Tierra, este tipo de usuarios trabajan su información mediante el reuso de formato *raster*. Es decir, las imágenes digitales están representadas en mallas (píxeles) y mediante fórmulas y procesos matemáticos se convierten en datos útiles: del formato impreso se pasa al digital y, luego, al electrónico.

Por esta razón, los bibliotecarios estamos teniendo un papel importante en el almacenamiento y los medios de acceso a estos datos. Por ello también, los investigadores digitalizan los registros analógicos y extraen información tal como lo requiere el análisis informático moderno, lo que permitirá no solo la preservación de los materiales históricos sino además el intercambio y la interoperabilidad de los datos (Wang et al. 2016, 70).

Otros expertos señalan que, como el cambio climático está afectando todas las obras creadas por el hombre con materias primas naturales —como el papel—, los sismogramas históricos deberían digitalizarse bajo un estándar que cubra una resolución de 400 ppp, incluso si no contienen eventos visibles. Deberían guardarse en formato JPEG como una colección útil para una vista previa del contenido de la base de datos. Este componente es el núcleo de la base de datos. Los sismogramas de un terremoto que muestran buena calidad (alto contraste) también se pueden digitalizar a una resolución de 1000 dpi y guardar en formato TIFF. Debido a que la memoria requerida para tal sismograma es muy grande, solo se digitaliza la imagen que contiene los rastros de forma de onda de los terremotos de interés. Esto puede ayudar a una preservación no solo del documento como tal, sino del evento sísmico presentado (Paulescu et al. 2016, 969).

La paradoja de conservar digital o mantener en papel

El cambio climático afecta a todo el mundo y, si no se lo controla en breve, lo afectará cada vez más, y con ello a las unidades de información que resguardan colecciones importantes, tanto impresas como electrónicas, actuales o históricas. Como en el avance tecnológico para la conservación no existe un formato plenamente establecido que permita el respaldo de información a largo plazo y al mismo tiempo sirva de base para el intercambio de datos en un futuro, es necesario establecer un plan estratégico que se ajuste a los posibles escenarios, buscando un balance entre la preservación documental y el clima para beneficio de la humanidad.

Actualmente tenemos sismogramas con más de cien años y en excelente estado. El problema es que, por estar impresos con tecnología antigua de la rama de sismología —relativa al tipo de papel, tintas, equipo de lectura, entintado, etc.—, los datos han comenzado un proceso de desaparición. El proyecto de conservación de colecciones de la BCCT tiene como objetivo establecer un programa anual de preservación y restauración, pero con la tecnología actual los tiempos de digitalización y almacenamiento son lentos para este tipo de material, debido a que deben ser tratados con el mayor cuidado posible.

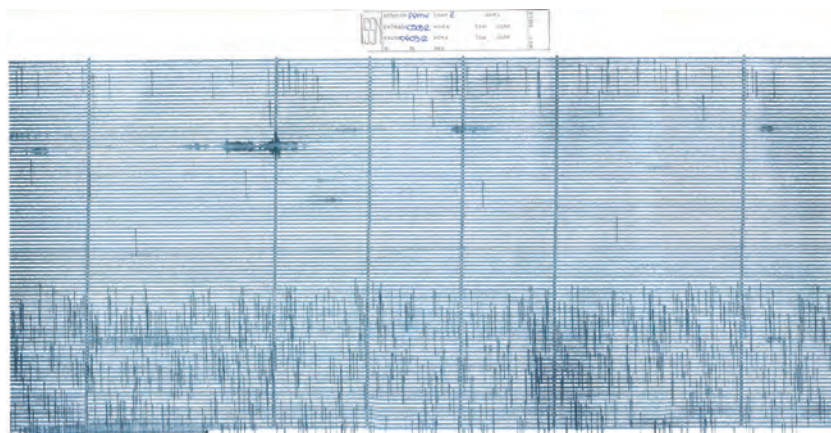
Por ello, y buscando un balance entre la preservación y el medioambiente, en la BCCT se sigue la estrategia de digitalizar en primera instancia aquellos sismogramas cuyo movimiento sísmico registrado alcanzó o superó los 7 grados. A tal efecto, se pensó en la integridad de los datos, la sostenibilidad del formato y los medios, la seguridad de la información y, sobre todo, la necesidad de los usuarios a corto y mediano plazo.

Para el escaneo, el almacenamiento, la conservación y la difusión de los sismogramas, se cuenta con un escáner Contex IQ Quattro. La cuestión en este caso es si dicha tecnología durará lo suficiente o si permitirá en el futuro una migración a nuevas herramientas para se-

guir manteniendo la legibilidad y utilidad de los sismogramas digitales para los investigadores y la sociedad en general.

Como en todos los proyectos de digitalización en los que se busca la conservación y visibilidad de documentos históricos, en el caso de la Sismoteca Nacional y sus sismogramas (figura 2) se pretende una conservación a futuro con mecanismos y tecnologías que garanticen su permanencia. El asunto aquí es establecer hacia dónde llevaremos la propuesta a mediano y largo plazo, pues la situación climática se encuentra en evolución y aquellos organismos que no cuentan con temperaturas controladas y lugares *ex profeso* para el almacenamiento de las colecciones especiales se pueden ver afectados.

Figura 2
Sismograma de la estación Popocatépetl. Entrada: 5 de marzo de 2012, 13:59:00; salida: 6 de marzo de 2012, 00:00:00



Fuente: Servicio Sismológico Nacional de la UNAM.

Aunado a lo anterior, podemos ver que la conservación de las colecciones documentales en las bibliotecas también debe tener en cuenta la contaminación ambiental, cuyos componentes a mediano

plazo afectan a los equipos de cómputo y propiamente a los documentos. Las esporas y bacterias —así como ácaros, otros insectos y hongos— son agentes de destrucción de los materiales, y deben estar controlados dentro del acervo. La humedad por lluvia y la sequía también vuelven a nuestras colecciones propensas a la degradación.

La pregunta que hay que hacer, entonces, es si después de casi 115 años de vida debemos seguir conservando la colección de sismogramas como hasta el momento o digitalizarla para un uso futuro. Esta paradoja es complicada, ya que nadie asegura que de forma electrónica estén garantizadas su conservación y su disponibilidad. Debemos considerar asimismo si la preservación electrónica no afectará el clima mundial o los ecosistemas en unos años, y acelerará con ello la destrucción de los materiales que no están en ambientes controlados.

Junto con lo anterior debemos ver que exista una normatividad para la consulta e interoperabilidad con bases de datos y repositorios institucionales, usando normas internacionales. El problema aquí es que, por ser material altamente especializado, en diferentes partes del mundo los investigadores son los que están liderando la organización y el escaneo de los materiales bajo sus propias normas e intereses (Baskoutas et al. 2000, 58-62; Murotani et al. 2020, 1460; Xu y Xu 2014, 90). Sin embargo, en el caso de la BCCT, quienes tomaron la iniciativa fueron los bibliotecarios profesionales, al detectar las necesidades de los usuarios y las características de la colección: con este fin, plasmaron la propuesta en un proyecto denominado SISMOMex (Pérez et al. 2020, 1486), que tiene un alcance de mediano plazo.

Los resultados hasta el momento son buenos. La preservación de los materiales ofrece resultados a los que se pueden hacer los ajustes necesarios para que el proyecto no se detenga y, al contrario, siga creciendo.

Conclusiones

En nuestros días pensaríamos que la preservación digital de colecciones sería una tarea fácil y rápida debido a los avances tecnológicos con que se cuenta. Esta línea de preservación funciona en estos momentos, pero ¿qué pasará a futuro? ¿Bajo qué elementos debemos procesar y almacenar la información para que nuestras colecciones —que se encuentran en riesgo por el cambio climático— se conserven a largo plazo? Sobre todo, el proceso que estamos llevando a cabo, ¿permitirá la prolongación de la vida de nuestras colecciones, que ya tienen más de un siglo en formato impreso?

En ese sentido, y después de analizar el proceso que llevamos a cabo en la Sismoteca Nacional de la BCCT para la conservación de los sismogramas, podemos señalar que:

1. El cambio climático es un fenómeno natural que está alterando el ambiente y, con ello, poniendo en riesgo las colecciones impresas históricas con que cuentan las bibliotecas. Si no hay un ambiente controlado, los materiales pueden sufrir sequedad, humedad o quebraduras, que a la larga pueden afectar la vida de los documentos y, al mismo tiempo, de la información que en ellos se almacena.
2. Los avances tecnológicos nos permiten planear a mediano plazo proyectos de preservación digital, pero sobre todo contar con una certidumbre relativa de lo que podemos hacer con nuestras colecciones. No obstante, lo más importante es buscar propuestas tecnológicas y de formato que permitan un verdadero proceso de conservación, aunque a mediano plazo se deban hacer ajustes en los formatos, en *softwares* y sistemas para que nuestras colecciones se preserven y puedan ser consultadas por los usuarios.
3. Debemos evaluar la conveniencia de la conservación o las inversiones que se hagan para este proceso, ya sea construyendo un

- clima apropiado para los sismogramas históricos o invirtiendo en un tipo de almacenamiento que permita la preservación digital.
4. Los sismogramas del SSN de México son materiales únicos porque los genera un evento natural irrepetible en datos. Por ello, su cuidado, uso y preservación debe ser lo más calculada posible, de modo que faculte su consulta en el largo plazo.
 5. La paradoja en estos momentos es si seguir manteniendo los sismogramas como hasta ahora —lo que les ha permitido subsistir más de 110 años, en algunos casos—, o ingresar en un proceso para su conservación digital pensando a largo plazo (50 años o más), de manera que no tengamos que estar cambiando de formato de almacenamiento, con el riesgo de que se pierda la información.
 6. Participar en proyectos cooperativos es un reto que permitirá difundir y respaldar las colecciones en distintos formatos electrónicos. Con ello no solo se las preserva, sino que además se crea la posibilidad de que la información no se pierda, se comparta y se reúse entre los interesados en su contenido.

No podemos dejar de señalar que son pocas las bibliotecas en el mundo que manejan colecciones especializadas de sismogramas. Por lo tanto, el papel del bibliotecario en su organización y registro es un tema clave. El trabajo de preservación tiene que planearse bajo una estructura que ofrezca a largo plazo la posibilidad de que los materiales sigan conservándose como a la fecha.

Referencias

- Baskoutas, I., I. Kalogeras, M. Kourouzidis y G. Panopoulou. 2000. "A Modern Technique for the Retrieval and Processing of Historical Seismograms in Greece". *Natural Hazards* 21: 55-64. <https://bit.ly/3EWIGXu>.
- Castro, Alberto, Ana Ramírez, José Antonio Salazar y Lisandro Olivares. 2021. "Estrategias de preservación digital: Casos de estudio". *Biblioteca Universitaria* 24 (1): 13-25. <https://bit.ly/3PeU5Us>.

- Dávalos, Marcela. 2019. "La basura: Una historia paralela al orden social". En *Las ciudades observadas por sus contemporáneos: Servicios urbanos y obra pública*, editado por María del Carmen Bernárdez, 125-48. Ciudad de México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Hilber, Christian, Charles Palmer y Edward Pinchbeck. 2019. "The Energy Costs of Historic Preservation". *Journal of Urban Economics* 114. <https://doi.org/10.1016/j.jue.2019.103197>.
- Murotani, Satoko, Kenji Satake, Hiroshi Tsuruoka, Hiroe Miyake, Toshiaki Sato, Tetsuo Hashimoto y Hiroo Kanamori. 2020. "A Database of Digitized and Analog Seismograms of Historical Earthquakes in Japan". *Seismological Research Letters* 91 (3): 1459-68. <https://bit.ly/3bP7LIE>.
- Okal, Emile. 2015. "Historical Seismograms: Preserving an Endangered Species". *GeoResJ* 6: 53-64. <https://doi.org/10.1016/j.grj.2015.01.007>.
- Paulescu, Daniel, Maria Rogozea, Mihaela Popa y Mircea Radulian. 2016. "Digitized Database of Old Seismograms Recorder in Romania". *Acta Geophysica* 64 (4): 963-77. <https://bit.ly/3SQRmn1>.
- Pérez, Xyoli, Saúl Armendáriz, Víctor Espíndola, Minerva Castro, Jesús Pérez, Luis Casiano, Iván Rodríguez, Caridad Cárdenas y Arturo Cárdenas. 2020. "Preservation and Reuse of Historical Seismic Data in Mexico: SISMOMex and the Online 'National Seismogram Library'". *Seismological Research Letters* 20 (20): 1-7. <https://bit.ly/3BXmY4y>.
- Verticchio, Elena, Francesca Frasca, Chiara Bertolin y Anna Siani. 2021. "Climate-Induced Risk for the Preservation of Paper Collections: Comparative Study among Three Historic Libraries in Italy". *Building and Environment* 206. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2021.108394>.
- Wang, Maofa, Qigang Jiang, Qingjie Liu y Meng Huang. 2016. "A New Program on Digitizing Analog Seismograms". *Computers & Geosciences* 93: 70-6. <https://bit.ly/3QE7giF>.
- Xu, Yihe, y Tao Xu. 2014. "An Interactive Program on Digitizing Historical Seismograms". *Computers & Geosciences* 63: 88-95. <https://bit.ly/3PAf8kE>.

Digitalizar el pasado: La Universidad para Extranjeros de Perugia y su patrimonio bibliográfico y archivístico

*Gabriele Rigano, Roberto Vetrugno y Antonella Bongarzone*⁹

Historia de una institución destinada a promover la lengua y la cultura italianas

La Universidad para Extranjeros de Perugia fue fundada oficialmente entre 1925 y 1926, pero su historia arrancó en 1921, cuando se crearon los Cursos de Verano de Cultura Superior (Ciampi 2003, 291). En el verano de 1921, Astorre Lupattelli y Domenico Arcangeli, unidos en una asociación de la burguesía culta que superaba las divisiones políticas, tras formar un amplio comité de promoción que incluía a las principales personalidades de la política y la cultura umbras dentro de las notabilidades de las ciudades más importantes de la región, y gracias a una primera subvención provincial, pusieron en marcha en la Universidad Libre de Perugia los Cursos de Verano de

9 Gabriele Rigano, profesor titular de Historia Contemporánea y presidente del grado en Humanidades Digitales para el Italiano de la Universidad para Extranjeros de Perugia, escribió el primer apartado. Roberto Vetrugno, profesor titular de Lingüística Italiana y delegado del rector para la valorización del patrimonio documental universitario en la Universidad para Extranjeros de Perugia, escribió el segundo apartado. Antonella Bongarzone, quien enseña Edición Digital en la Universidad para Extranjeros de Perugia, escribió el tercer apartado y las conclusiones.

Cultura Superior, centrados en la etruscología y el arte franciscano (Gheda 2004, 29-32).

Los cursos, cuyo objetivo consistía en promocionar la historia, los monumentos y la belleza natural de esta región de Italia, contaron con el apoyo no solo de la administración provincial, sino también del Ayuntamiento y de la Cámara de Comercio, que vieron en ellos una oportunidad para desarrollar la “industria de los extranjeros”. A nivel cultural, estaban animados por lo que Gioacchino Volpe llamó “nacionalismo variado” (Bracco 2004). Esto —desde el nivel regional, a través del río Tíber, que atraviesa Umbría hasta Roma y el mar Mediterráneo, y conectando idealmente con la perspectiva nacional— llegaba a propugnar la primacía de Italia, enlazando con la perspectiva del Risorgimento. El primer ciclo de cursos, inaugurado el 10 de septiembre de 1921 en el Aula Magna de la Universidad Libre de Perugia, concluyó el 1 de octubre con un buen éxito de público.

Este resultado empujó a los organizadores a repetir la experiencia en años sucesivos, ampliando la oferta cultural. Gracias a los buenos oficios del director de las escuelas italianas en el extranjero, Ciro Trabalza —un crítico literario umbro originario de Bevagna—, se iniciaron negociaciones con el Ministerio de Asuntos Exteriores para la creación de cursos de italiano para extranjeros en Perugia, al igual que en otras ciudades italianas como Nápoles y Florencia (Gheda 2004, 32-3). Así, el programa de los Cursos de Verano de Cultura Superior de 1922 incluía un curso de lengua y literatura italianas para ingleses, franceses y alemanes que, a partir de 1923, halló un amplio espacio de propaganda a través de los canales de los *fasci* en el extranjero, dirigidos por el jerarca Giuseppe Bastianini, natural de Perugia (Ciampi 2003, 298). Esto plantea la cuestión, que trataremos más adelante, de la relación entre los cursos de Perugia y el nuevo régimen que tomó el poder en octubre de 1922 con la marcha sobre Roma, en la que la capital de Umbría desempeñó un papel destacado como sede

del mando que guiaba a las fuerzas de acción en su aproximación a la capital.¹⁰

Los cursos tuvieron cada vez más éxito, empezaron a ser conocidos fuera de Italia y atrajeron a un buen número de extranjeros. Pero ¿de dónde venían estos extranjeros y, sobre todo, a dónde iban? La propuesta de Lupattelli y Arcangeli, que en un principio no iba dirigida específicamente a un público internacional, se encontraba en la encrucijada de un fenómeno —sobre el que se había reflexionado poco hasta entonces— con respecto al origen de la universidad.

En Francia, Alemania e Inglaterra, pero en general en los países del norte de Europa, surgió un interés internacional por la figura de Francisco de Asís y por el franciscanismo, desde el punto de vista tanto religioso como artístico, y a menudo se confundían ambos niveles. A finales del siglo XIX, la “cuestión franciscana” había vuelto a ocupar el centro de la atención, sobre todo gracias a los estudios del calvinista francés Paul Sabatier, quien escribió una *Vida de san Francisco de Asís* que se convirtió en un éxito editorial de cierta importancia, traducido a muchos idiomas y con decenas de ediciones.

Este acontecimiento reavivó un gran interés por el Santo de Asís y su experiencia: si los intelectuales del siglo XVIII, en una etapa fundamental de su formación, hacían un viaje a Italia para redescubrir las antigüedades clásicas como cimientos de la cultura occidental, entre finales del siglo XIX y principios del XX lo hacían para descubrir los lugares franciscanos entre la Toscana, Umbría y el norte del Lacio, un *grand tour* religioso con un marcado carácter intelectual. Del mismo modo, si en su viaje a Italia a finales del siglo XVIII Goethe se detuvo en Asís para admirar el Templo de Minerva, pasando por alto al Santo,

10 Sobre la historia de la Universidad para Extranjeros de Perugia, véanse Lupattelli (1947), Paoletti (1990), Ciampi (2003), Stramaccioni (2005) y Maori (2010), así como la próxima publicación de las actas del congreso “Cento anni di promozione della lingua e della cultura italiana (1921-2021): L’Università per Stranieri di Perugia e il suo archivio storico”, celebrado los días 2 y 3 de diciembre de 2021, en el Palacio Gallenga, en Perugia.

tras la publicación en 1893 del libro de Sabatier, intelectuales de todo el norte de Europa acudían a Asís tras las huellas de san Francisco.

En 1902, Sabatier fundó la Sociedad Internacional de Estudios Franciscanos —que sigue existiendo hoy en día—, y este flujo de europeos del norte se sintió atraído por los “cursos de verano de cultura y lengua italianas”, la misma que hablaba Francisco y a la que había contribuido significativamente con su “Cántico del Hermano Sol”. Por tanto, antes de llegar a Asís pasaban a menudo por Perugia, donde podían prepararse para apreciar plenamente la lengua y la cultura italianas. No es casualidad que Mariano Falcinelli Antoniaci, presidente de la Sociedad Internacional de Estudios Franciscanos en 1921, formara parte del comité que promovió los “cursos de verano de cultura y lengua italianas”.¹¹

En 1923, los cursos de verano fueron inaugurados por Giovanni Gentile, ministro de Educación, con una conferencia sobre “La pobreza y el sentimiento de amor en san Francisco”.¹² Se manifestaba explícitamente la atención del fascismo hacia esta experiencia que, siendo una expresión de la cultura local, mostraba una apertura internacional sin precedentes. Casi con toda seguridad, escuchando al ministro estaba allí también el joven Capitini, al que habría llamado la atención el modelo franciscano propuesto por el filósofo. Capitini pondría cada vez más en el centro de su reflexión al Santo de Asís como inspirador de un pacifismo que implicaría en un sentimiento de pánico e inmanente a toda la creación, en una perspectiva filosófico-religiosa sin precedentes, lo que le habría llevado a una opción política declaradamente antifascista.¹³

11 Sobre los estudios franciscanos y el papel de Paul Sabatier, véase Società Internazionale di Studi Francescani y Centro Interuniversitario di Studi Francescani (2003).

12 Observamos aquí una vez más que san Francisco era el pilar de la cultura italiana propuesta por los cursos de verano.

13 Sobre Gentile y su prolucción, así como sobre Capitini y su formación, véase Rigano (2011).

Gentile había captado el potencial de la experiencia de Perugia, que, con apoyo del Gobierno fascista, podría haberse convertido en una herramienta útil para difundir la italianidad. Ciertamente, el régimen tenía interés en presentar la cultura italiana como fruto del genio latino, en una perspectiva que podía ser fácilmente explotada con fines políticos, para exaltar a través de Italia el régimen y poner la camisa negra a san Francisco, Dante, Petrarca, Miguel Ángel, Manzoni y Mazzini. Sin embargo, Lupattelli y sus colaboradores, para evitar el descrédito de los cursos, mantuvieron siempre la oferta cultural en un alto nivel, incluso dentro de un proyecto que apoyaba el propio Mussolini.

El 5 de octubre de 1926, el dictador iba a pronunciar en la recién fundada Universidad de Perugia una conferencia titulada *Roma antica sul mare* —‘Roma antigua sobre el mar’— (Gheda 2004, 75-7), una etapa nada desdeñable en el desarrollo de una de las piedras angulares de la propaganda fascista: el mundo romano, con su corolario de dominio imperial y la retórica sobre el Mare Nostrum. El tema, que podría parecer excéntrico en la única región peninsular sin salida al mar, en realidad se ajustaba perfectamente al contexto de una institución con un gran potencial para proyectar la italianidad al mundo.¹⁴

El 20 de noviembre de 1924, Astorre Lupattelli,¹⁵ quien había sido nombrado presidente del comité organizador de los cursos, envió al presidente del Gobierno un proyecto para la creación de una “universidad italiana de verano para extranjeros”.

14 Sobre la propaganda fascista en el extranjero, véase Cavarocchi (2010).

15 Lupattelli, hijo del guardián del Museo Etrusco-Romano de Perugia, nació en la capital umbra en 1867. Tras licenciarse en Derecho, se incorporó a la administración municipal, y ejerció durante 25 años como secretario general del Ayuntamiento de Perugia. Tras participar en la Gran Guerra, dejó el ayuntamiento y se convirtió en miembro de la Comisión Real de la provincia de Umbría. Lo unía una fuerte amistad con el conde Romeo Gallenga Stuart, que más tarde apoyaría la Universidad para Extranjeros (Gheda 2004, 26).

La propuesta fue aprobada por el Real Decreto Ley n.º 1965 del 29 de octubre de 1925, que incluía a la Universidad Libre de Perugia entre las universidades reales, y preveía la creación de “un organismo autónomo cuyo objeto será organizar e impartir cursos especiales de literatura italiana para extranjeros” (IT 1925, art. 11). El posterior Real Decreto n.º 680 del 25 de marzo de 1926 sancionó la fundación de la Regia Università Italiana per Stranieri de Perugia. La cualificación de *real* de la Universidad Libre, por un lado —con el refuerzo de los cursos y la creación en 1927 de la facultad de Ciencias Políticas para formar a la clase dirigente del régimen—, y la creación de la Regia Università Italiana per Stranieri, por otro, parecen ser la respuesta del fascismo a la resistencia registrada en el mundo universitario, con la valorización de pequeñas universidades contrapuestas a las grandes, más apegadas a su autonomía. Además, no parecen ser ajenas al fortalecimiento del mundo académico de Perugia las dinámicas competitivas entre los fascismos locales —expresión del antiguo municipalismo—, que se configuran como compensación por la posterior pérdida de Terni, desgajada de la provincia de Perugia en 1927 por voluntad del *fascio* ternano.¹⁶

Sin embargo, por encima de estas dinámicas más locales, la experiencia de Perugia se inscribe en una acción a largo plazo, en medio de altibajos, destinada a potenciar la proyección de Italia en el mundo a través de una diplomacia cultural a escala global centrada en la grandeza del pasado. La literatura, la religión, el mundo romano, el arte y la música debían emplearse para suscitar una simpatía por el país que pudiera aprovecharse para favorecer los intereses nacionales, junto con los tradicionales instrumentos políticos, económicos y militares de la diplomacia, que no estaban demasiado desarrollados en una nación de mediano poderío como Italia. Bajo el fascismo, esta

16 Sobre la política universitaria del fascismo, véanse Charnitzky (1996), Signori (2007) y Giuntella (1978). Sobre la dinámica entre los fascismos locales de Umbría, véanse Covino (1989) y Varasano (2011).

diplomacia cultural formaba parte de un proyecto más amplio de corte imperialista, manteniendo siempre su propia identidad, no del todo comparable a la perspectiva de la “nueva Italia” bajo la bandera del *fascio littorio* que sobrevivió después de la guerra y halló un lugar en la nueva constelación ideal de la Italia republicana, como veremos.¹⁷

El estatuto de 1926, dividido en tres capítulos, estaba compuesto por trece artículos que establecían las principales normas del “instituto”, del “Consejo de Gobierno” y del “orden de estudios”.

El art. 1 establece que

la Universidad Italiana para Extranjeros, fundada por el Real Decreto-Ley n.º 1965 de 29 de octubre de 1925, tiene por objeto difundir el mejor y mayor conocimiento de Italia en todas sus manifestaciones pasadas y presentes en cuanto a la lengua, la literatura, las artes, la historia, las costumbres, las instituciones políticas, culturales, industriales y patrióticas y su pensamiento a través de los siglos.

La parte relativa al “orden de estudios” es la que califica a la nueva institución, y en el art. 7 enumera las disciplinas que serán objeto de los cursos de cultura:

Instituciones italianas, Literatura italiana, con especial atención a Dante y a la literatura franciscana, Historia del arte: pintura, escultura, arquitectura, música y artes aplicadas, Antigüedades itálicas y etruscas, Geografía italiana, Geología, Etnografía, Corografía, Fauna y flora, Paisaje, Historia de Italia, El pensamiento italiano a través de los siglos, Religión, Derecho, Ciencia, Estética e Historia de la filosofía.

El art. 8 instituye en la universidad “un curso de propedéutica y ejercicios prácticos de lengua italiana dividido en dos secciones, inferior y superior, para extranjeros de todas las nacionalidades, especialmente de lengua francesa, española, inglesa y alemana”, mientras que el art. 9 establece que “la Real Universidad se encargará de organizar confe-

17 Sobre la diplomacia cultural del fascismo, véase Fotia (2018).

rencias solemnes a cargo de oradores nacionales y extranjeros y de realizar excursiones y viajes a lugares famosos por su belleza natural y artística y por sus tradiciones nacionales e históricas”.

Uno de los principales requisitos de la universidad desde su creación fue disponer de una sede adecuada, que pronto se encontró en el Palacio Gallenga. Astorre Lupattelli —elegido presidente y más tarde rector de la universidad—, sabiendo que el Ayuntamiento de Perugia estaba a punto de adquirir el Palacio Gallenga para convertirlo en sede del Museo Municipal, pensó en solicitar el uso de algunas de sus dependencias. En poco tiempo, lograría obtener del Ayuntamiento el uso de todo el edificio.

Sin embargo, debido a la creciente incorporación de alumnos matriculados en los cursos durante los primeros años de actividad, las aulas resultaron insuficientes. En 1930, el rector encargó al arquitecto Dino Lilli la elaboración de un proyecto de ampliación que pudo realizarse gracias a la donación de cien mil dólares efectuada por Frederic Thorne Rider, un ciudadano estadounidense que se matriculó en la universidad en 1931.

Las obras de construcción de la nueva parte del edificio comenzaron en mayo de 1935 y terminaron en julio de 1937. El 18 de julio de 1937 se presentó en el Aula Magna la nueva ala con motivo de la apertura del curso académico.¹⁸ En 1938, tras la repentina muerte de Romeo Gallenga Stuart, antiguo propietario del palacio, la universidad tomó posesión de su importante colección de libros que enriqueció la ya importante biblioteca universitaria.

En 1938, con 1182 estudiantes de 42 países, alcanzó el mayor número de alumnos desde su fundación. Durante los años siguientes, hasta 1943, debido a los acontecimientos internacionales que culminaron en el estallido de la Segunda Guerra Mundial, el número de estudiantes matriculados, predominantemente “germánicos”, empezó

18 Sobre la sede de la universidad, véase Belardi (2008).

a disminuir, hasta un mínimo de 462 estudiantes de 19 naciones. Sin embargo, la universidad logró llevar a cabo los cursos programados sin interrupción, con la excepción de los de cultura superior, que fueron suspendidos en septiembre de 1943.

Tras la entrada de las tropas aliadas en Perugia, Luigi Peano, prefecto de la provincia bajo el Gobierno militar aliado, nombró al antifascista Aldo Capitini comisario extraordinario para la administración temporal de la universidad. Capitini había sido un asiduo alumno de los cursos de alta cultura, y con su gestión la universidad emprendió la senda de la cultura antifascista, poniendo al servicio de la nueva Italia surgida de las cenizas una institución capaz de recabar un amplio consenso, incluso a nivel internacional, sobre el valor ineludible de la cultura italiana para la identidad occidental. La Universidad de Perugia tenía el potencial de restablecer una imagen positiva y comprensiva del país que en aquellos momentos se veía obligado a afrontar las desastrosas consecuencias de la guerra y la impopularidad internacional debido a la política imperialista y agresiva del fascismo.¹⁹

En la segunda mitad de 1943, el Palacio Gallenga había sido “requisado” por las fuerzas armadas alemanas. Tras la llegada de las tropas aliadas, del 4 de septiembre de 1944 al 18 de septiembre de 1946, fue ocupado por la Army School of Education y el Formation College. Las buenas relaciones establecidas con el mando aliado que permitieron a los soldados participar en los cursos de lengua italiana, hicieron posible la continuación de los programas de los cursos, aunque de forma reducida.

Una vez concluida la administración de Capitini, el Ministerio de Educación nombró un nuevo Consejo de Gobierno de la universidad. El 29 de marzo de 1947, este eligió como presidente y rector, por una-

19 Sobre la transición del fascismo a la Italia republicana entre 1943 y 1946, véase Gheda (2004, 169-98).

nimidad, a Carlo Sforza, ministro de Asuntos Exteriores en funciones. No obstante, Sforza, consciente de sus compromisos políticos como ministro, nombró a Carlo Vischia y Ottavio Prosciutti como delegados.

La falta de financiación; la necesidad de revisar el estatuto y el reglamento interno; la búsqueda de profesores para los cursos de lengua y literatura italianas, historia e historia del arte, y las obras de rehabilitación de los locales, necesarias tras el final de la guerra, fueron los principales problemas a los que tuvo que hacer frente el nuevo Consejo de Gobierno.

El 18 de julio de 1948, Sforza pronunció un famoso discurso titulado “Cómo construir Europa”, en el que esbozaba una federación europea de la que también formara parte Alemania, con el fin de superar los odios nacionales que habían conducido a la guerra, y ponía las actividades de la Universidad para Extranjeros de Perugia bajo los auspicios de este ideal de pacificación.

El programa de 1948 incluía un curso sobre los principios de la pedagogía, impartido por Maria Montessori, y en febrero de 1950 el Consejo de Gobierno resolvió organizar un curso de estudios pedagógicos para italianos y extranjeros.

El rector Carlo Sforza falleció el 4 de septiembre de 1952 y, en una reunión del 27 de octubre de 1952, se nombró presidente y rector a Carlo Vischia, que también ocupaba el cargo de subsecretario del Ministerio de Educación, y que designó a su vez a Ottavio Prosciutti como prórrector y director de los cursos. Carlo Vischia fue reelegido el 15 de abril de 1957 para un segundo mandato y el 18 de junio de 1962 para un tercero.

El nuevo Consejo de Gobierno se reunió el 20 de julio de 1968 para iniciar el procedimiento de formación del Consejo Académico, y el 5 de julio de 1969 decidió su constitución. Una semana después, a propuesta del Consejo Académico, nombró y luego confirmó a Ottavio Prosciutti como director de los cursos. El 16 de septiembre de 1969,

el Consejo de Gobierno y el Consejo Académico eligieron en sesión conjunta a Salvatore Valitutti como rector de la universidad.

Como consecuencia de la creciente demanda de la lengua italiana por parte de las escuelas del exterior, en 1986 se inició el procedimiento para expedir certificados de conocimiento de la lengua y la cultura italianas. Entre 1990 y 1992, una profunda reforma condujo a la estatalización de la universidad, con la creación de una facultad universitaria y la posibilidad de expedir títulos académicos reconocidos (Ghedda 2004, 217-26). Esto amplió enormemente la oferta cultural y educativa de la universidad, que a esas alturas ya era a todos los efectos un centro universitario.

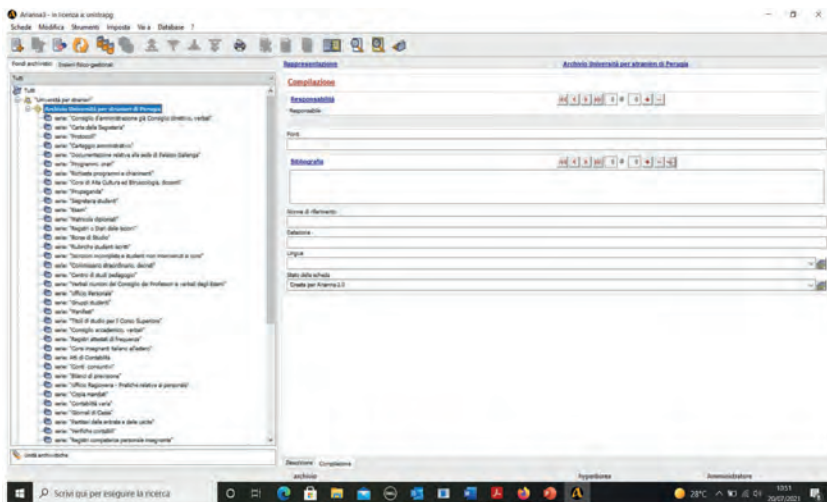
El patrimonio archivístico y bibliotecario y su valorización digital

Esta historia, rápidamente reseñada, ha generado un amplio e importante patrimonio archivístico en el que la universidad ha invertido en los últimos años, con vistas a valorizarlo y aprovecharlo mejor.²⁰ En 2019, en el marco del proyecto “Ricerche per la valorizzazione dell’Archivio Storico dell’Università per Stranieri di Perugia”, un grupo de investigadores de la universidad profundizó en el conocimiento del archivo mediante el *software* Arianna (figura 1), desarrollado en 2013 como resultado de otro proyecto que fue apoyado por la Fondazione Cassa di Risparmio di Perugia. El programa informático permitió a los estudiosos orientarse entre las distintas series.²¹

20 Sobre los archivos universitarios en Italia, véase Bortolotti (1996).

21 Esta investigación dio lugar al congreso “Cento anni di promozione della lingua e della cultura italiana (1921-2021)”, ya mencionado.

Figura 1
El software Arianna



Fuente: Capaccioni (2009).

Cada serie está dividida en unidades y cada unidad tiene su propia ficha, con identificación, contexto, descripción del contenido, descripción del material, uso, acceso, compilación y página de resumen (los campos habituales de descripción archivística). La página de resumen es la que se rellena con más frecuencia y permite obtener una descripción sintética del contenido de los expedientes.

Arianna, que es el desarrollo informático de la descripción editada por Andrea Capaccioni (2009), permite por tanto aumentar los datos de los expedientes individuales de forma tradicional, y es una herramienta de recopilación para el personal con conocimientos de archivística y de consulta para investigadores expertos en archivos.

Las series son de distinta naturaleza y recogen en su mayoría papeles administrativos, como documentos de secretaría, protocolos,

documentación relativa a los locales del Palacio Gallenga, etc. Todas las series han ofrecido y siguen ofreciendo motivos para investigar la historia de la universidad, pero hay que elegir para generar una base de datos dinámica e innovadora. De hecho, algunas series han suscitado especial interés en los estudiosos durante los dos últimos años: Secretaría de Estudiantes, Exámenes, Registros o Diarios de Clases, Propaganda, Centro Social Universitario y Centro de Estudios Pedagógicos.

Figura 2
Expediente de matrícula del primer estudiante chino

R. UNIVERSITÀ ITALIANA PER STRANIERI

Anno 1927

N. 1

10 GEN 1928

OGGETTO DEGLI ATTI

Mr Wager J. Chen

Nazionalità: Cinese

Indirizzo: The University - Leeds
(vedi scheda)

Periodo di permanenza a Perugia: agosto

ATTI PRECEDENTI

Anno di abitazione a Perugia: Via del Vesuvio 23
(Torre)

N. tessera ribani ferroviari: 34 Rep. 2

Fuente: Universidad para Extranjeros de Perugia. Archivo Histórico, serie "Secretaría de Estudiantes", 1927.

Remitiéndonos a Capaccioni (2009) para una descripción resumida de la serie, basta con destacar brevemente estas partes significativas del archivo: la serie “Secretaría de Estudiantes” proporciona datos sobre el número y la identidad de los matriculados que desde 1926 hasta 1987 asistieron a los cursos de la Universidad para Extranjeros de Perugia. Se presentan aquí los expedientes de matrícula del primer estudiante chino (figura 2) y del primer estudiante egipcio (figura 3).

La serie “Exámenes” recoge las evaluaciones escritas —divididas por años, sesiones y niveles— de los alumnos matriculados desde 1926 hasta 1987: representa una de las documentaciones más completas sobre la historia del aprendizaje del italiano como lengua extranjera, y un buen número de tesis ya ha permitido transcribir los textos, analizarlos y digitalizar las imágenes. La serie “Registros o Diarios de Clases” es una base de datos textuales diacrónica que puede proporcionar una valiosa información sobre la historia del aprendizaje del italiano por parte de estudiantes procedentes de todos los continentes, así como de la glotodidáctica, los métodos y experimentos que han fundamentado la práctica de la enseñanza de esta lengua.²²

La digitalización que pretendemos llevar a cabo tiene como objetivo primordial potenciar estas dos series y ponerlas en contacto. La interfaz web está pensada para permitir tanto la consulta de los documentos ya archivados y digitalizados de estas series, como para que los usuarios autorizados carguen nuevos documentos que sean objeto de investigaciones y tesis universitarias.

En cuanto a la serie “Secretaría de Estudiantes”, una ficha contendrá todos los datos personales y académicos de cada estudiante, divididos por nacionalidad.

22 Para una primera reconstrucción de síntesis a nivel nacional, véase Vedovelli (2016).

Figura 3 El primer estudiante egipcio

*To the Rector
of the Royal Italian University for Foreigners*

PERUGIA (Italy)
Piazza Fortebraccio - Palazzo Gallenga

Date 7/18/1933

I undersigned requests to be enrolled (for the whole term - for one month - for two months) in:

Advanced Culture and Etruscology Courses.
Special Course for Teachers of Italian out of Italy.
Preparatory Italian Course.
Intermediate Course in Italian language and literature.

Class: English
French
German
Hungarian

Course of Practical Phonetics.
Advanced Course in Italian literature, history and art.
Beginning from the 1st of August 1933 to 30 September 1937
Applies for the necessary papers to get reduced railway rates, on steamers (limited to those maritime services which are subsidized by the Government - see on page 17), on air lines and to obtain a gratuitous visa on the Passport.
Wishes to get lodgings in an hotel - with a family (complete pension - food only - furnished room with or without breakfast).
At the « Casa dello Studente » (University Hostel); board and lodging (for men only) - board only (for men and women).

Underline the pertinent clauses

Surname (Family name) Mr. Mrs. Miss Gurguis A. Victor
Name Victor A. Gurguis
Son or daughter of A. Gurguis Eff
Place and date of birth Alexandria 12th April 1905
Nationality Egyptian
Certificate of studies (if any held) M. A. Classics & B. A. Egyptology
Profession Student
Usual residence 79, El Mat Baa El Ahlia Boulac. Cairo
(Signature) Victor A. Gurguis

Full permanent address
(To be used as address the following year also)

It is advisable to enclose a visiting-card.
Please, write clearly.

For registration fees and their payment see on pages 14 and 15.
The students of all the courses may attend also the lectures of the Courses in Advanced Culture and Practical Phonetics, this being compatible with their timetable, by paying the proscribed fees.
The Preparatory, Intermediate and Advanced Courses and the Special Course for Teachers of Italian out of Italy, take place in the same hours. The students of the Intermediate Course may attend the lectures on Historical Grammar, and on Fine Arts in Italy of the Advanced Course.
It is advisable, for the students of the Course in Advanced Culture, to subscribe to the *Bulletin* which contains an ample and detailed summary of all the lectures of the course.
It will be much appreciated by the University if the students will be present at the inauguration of the academic year wearing their national costumes.

GRAFICA-S.A. PERUGIA

Fuente: Universidad para Extranjeros de Perugia. Archivo Histórico, serie "Secretaría de Estudiantes", 1933.

Tabla 1

Ejemplo de ficha cumplimentada por el primer estudiante marfileño matriculado en la Universidad para Extranjeros de Perugia, 1935

	Apellido	Yao
	Nombre	M'bra
	Hijo de...	Koffi Yao
	Lugar y fecha de nacimiento	Lomo Sur, 1935
	Nacionalidad	Marfileña
	Título de estudios	Bachillerato
	Profesión	Estudiante
	Residencia habitual	Abidjan/Cocody
	Dirección actual	Via T. Bernardi, 4 (Pensión Baldinelli)
	Nivel de los cursos realizados	Curso preparatorio

Fuente: Elaboración propia.

Este ejemplo de ficha se agregará por año y nacionalidad. Veamos un ejemplo de ficha de rango superior respecto a la anterior, sobre los estudiantes chinos matriculados en 1966.

Tabla 2

Ejemplo de ficha de los estudiantes chinos matriculados en 1966

Nombre	Apellido	Lugar de nacimiento	Residencia habitual	Título de estudios	Profesión	Períodos del curso
Yun-tzu	Chen	Hopei	Pekín		Estudiante	3
Wen-tung	Cheng	Hopei	Pekín		Estudiante	3
Shu-hsia	Fan	Hopei	Pekín			3
Ea-bun	Heng	Battambang (Camboya)	Mytho (Vietnam)		Empleado de comercio	3

Nombre	Apellido	Lugar de nacimiento	Residencia habitual	Título de estudios	Profesión	Períodos del curso
John	Lee Pak hung	Cantón	Génova (Italia)		Misionero	1
Yu-cheng	Li	Sichuan	Pekín	Doctor en lengua	Estudiante	3
Paul Shu-tao	Lin					
Jing-jyr	Liu	Liaoning	Taipéi		Estudiante	1
Shan-chiang	Liu	Cantón	Pekín		Estudiante	3
To-ma	Trinh	Cantón			Estudiante	3
Chung-liang	Teng	Pekín	Taipéi	Diploma de la Universidad Nacional de Taiwán	Estudiante	12
Yann-pya	Tseng	Pekín	Taipéi	Lengua y literatura inglesas	Estudiante	9
Pei-ti	Wang		Viena (Austria)		Estudiante	1
Shun-hsiang	Yang	Shanghái	Pequín		Estudiante	3
Shing-lin	Yen	Keelung (Taiwán)	Taipéi		Presidente	

Fuente: Elaboración propia.

Se accederá a estos datos por año a través de otra ficha que recoge todas las matrículas año por año:

Tabla 3
Ejemplo de ficha de estudiantes chinos matriculados, por año

Año de matrícula	1921-1964	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971
Número total	95	11	10	15	9	13	13	9	7

Fuente: Elaboración propia.

Cada expediente personal estará vinculado a uno o más textos de exámenes hechos por los alumnos, de modo que se dispondrá del primer banco textual de producción escrita de estudiantes de italiano como lengua extranjera de tipo histórico, que la Universidad para Extranjeros de Perugia podrá explotar digitalmente para promover nuevas vías de investigación de vanguardia y potenciar su ilustre historia.

A través de un motor de búsqueda será posible gestionar los datos sobre el flujo de estudiantes e identificar los números de trabajos agregados por nacionalidad, año y tipo de curso realizado. Al mismo tiempo, se podrán consultar los exámenes escritos digitalizados en alta definición y analizar los errores mediante un sistema de anotaciones (vinculando estas anotaciones a los corpus sincrónicos de italiano como lengua extranjera disponibles en la página web de la universidad).²³

La interfaz permitirá entonces cumplimentar otras fichas relativas a los alumnos “históricos” a lo largo del tiempo y transcribir sus exámenes: esta actividad la llevarán a cabo los estudiantes del nuevo curso de grado en Humanidades Digitales para el Italiano²⁴ que participan en el DigitalLab, un punto de encuentro y colaboración entre estudiantes, investigadores, profesores y personal administrativo. Aquí dialogarán los conocimientos históricos y las competencias informáticas, para moldear la plataforma digital.

En una segunda fase, para las demás series de interés, se elaborarán fichas descriptivas especiales con imágenes digitalizadas, que representarán los datos contenidos en Arianna de forma sintética y dinámica y permitirán un acceso multimedia innovador.

23 <https://www.unistrapg.it/cqpwebnew>.

24 Inaugurado el año pasado, es uno de los primeros grados de tres años en Italia dedicados al uso de las tecnologías de la información para la gestión de los contenidos culturales, lingüísticos y glotodidácticos de la lengua italiana. Para más información, ingresar a la página web <https://www.unistrapg.it/node/6467>.

El proyecto de digitalización de la Universidad para Extranjeros de Perugia como motor de economía sostenible

A lo largo del tiempo, la cultura y el acceso a la información han sido objeto de políticas sociales y económicas. Por ejemplo, el Plan Nacional de Recuperación y Resiliencia (PNRR), que Italia puso en práctica el día siguiente a declararse la pandemia de COVID-19, plantea entre sus objetivos enmendar la promoción de la cultura a través de la llamada *transición digital*, mediante el refuerzo de competencias específicas. Con este fin, se fomentarán las plataformas y las estrategias informáticas para el acceso al patrimonio cultural destinadas a incrementar, organizar, integrar y conservar el patrimonio de archivos, bibliotecas, museos y lugares de la cultura, ofreciendo además, a los ciudadanos y a los operadores, nuevas modalidades de utilización, especialmente para el desarrollo de la *next generation*.

Los objetivos establecidos por el PNRR y el proyecto de la Universidad para Extranjeros tienen en común el mismo fin, es decir, la digitalización aplicada al patrimonio cultural en esa visión de acceso ilimitado a la información capaz de estimular el conocimiento. Es sabido que las actividades de digitalización son todos aquellos procesos que transportan al mundo digital la esencia de los objetos culturales presentados en su forma física, para ponerlos a disposición de los visitantes desde cualquier lugar y en cualquier momento de manera eficaz y eficiente. El objetivo fundamental del proyecto es precisamente poner en contacto a la comunidad universitaria, al mundo académico y en general a los usuarios interesados en la circulación de la información que pertenece estrechamente a la universidad, pero que se convierte en “libre”, accesible a todos.

Los archivos y las bibliotecas han experimentado a lo largo del tiempo numerosos cambios. Sin duda, el más importante es la reciente aparición del concepto de “derecho a la información”: el acceso a ar-

chivos y bibliotecas —y en un sentido más amplio a todos los centros culturales— no se considera un privilegio o una estructura reclamada por los historiadores para investigar, sino más bien un derecho que la ley garantiza a todos los ciudadanos. Accesibilidad y fruición se convierten, pues, en las palabras clave capaces de crear el famoso “efecto multiplicador de la cultura”, que va a generar externalidades positivas tanto desde lo económico como desde lo social.²⁵

Cada vez con más frecuencia, las instituciones culturales invierten en la digitalización no solo para garantizar la protección, el conocimiento y la divulgación del patrimonio, sino también y sobre todo para el disfrute sin limitación alguna a la información. En efecto, la digitalización puede considerarse, además de como acción, como proceso.

Las nociones de sostenibilidad económica y medioambiental son conocidas desde hace tiempo, mientras que la de sostenibilidad cultural se ha trazado recientemente. El proceso que define a la cultura como el cuarto pilar del desarrollo sostenible se introdujo en 2002, cuando se propuso la Agenda 21 para la Cultura. Por último, el programa Horizon 2020 ha fomentado el desarrollo tecnológico y la innovación (Framework Programmes for Research and Technological Development), con lo que aceleró el crecimiento económico y cultural, entre otras cosas mediante el acceso abierto (*open access*) a los resultados de la investigación.

25 Es necesario remitirse al proyecto Europeana, que se sitúa como punto de acceso al patrimonio cultural europeo: “Bibliotecas, archivos, museos y archivos audiovisuales de Europa disponen de colecciones ricas y vastas que encarnan la historia y la diversidad cultural de nuestro continente. Cuando estas colecciones son accesibles en Internet, pueden ser consultadas y reutilizadas por los ciudadanos europeos con fines recreativos, de trabajo o de estudio” (Comisión de las Comunidades Europeas 2008). En particular, merece una reflexión el término *reutilizados*, referido al uso de las colecciones que confluyen en la plataforma. En una sociedad de la información, la oportunidad de reutilizar el material compartido en el portal garantiza y refuerza el proceso de liberalización de la cultura. El verbo transitivo, además, expresa implícitamente varias aplicaciones a las que pueden destinarse los bienes culturales censados en Europeana.

El proceso de digitalización reduce los problemas relacionados con la desigualdad en el acceso a la información cultural a través de los procesos de democratización de la cultura y el conocimiento, y garantiza la sostenibilidad medioambiental preservando el patrimonio cultural frágil y expuesto a dispersión y empobrecimiento. Para lograr la plena sostenibilidad cultural, especialmente en lo que se refiere a los contenidos digitales, son necesarias estrategias organizativas y de gestión claras y reproducibles. Los contenidos digitales también requieren herramientas específicas, como escáneres y plataformas.²⁶

En la Universidad para Extranjeros, se planteó que la plataforma cultural fuera de libre acceso, abierta y comunitaria. La puesta en red del patrimonio archivístico y bibliotecario, en efecto, no es fruto de las actividades de los “técnicos”, llamados a ser supervisores, sino de toda la comunidad académica. Los encargados de implementar la base de datos son los estudiantes matriculados en el curso de Humanidades Digitales, quienes, bajo la guía y la colaboración del cuerpo docente, dirigen sus actividades a la transcripción de los textos (para crear una verdadera base de datos textual) y la digitalización de documentos. Los exalumnos, además, podrán enriquecer la colección digital con el envío de otro material no conservado en la universidad (por ejemplo, fotografías, documentos particulares que se hayan dispersado con el tiempo, grabaciones de video, de audio, etc.). Todas las actividades han sido confiadas al DigitaLab.

Si, por una parte, el gigantesco tráfico de datos que resulta de la operación de digitalización del patrimonio cultural de la Universidad para Extranjeros ha garantizado la sostenibilidad ambiental, el acceso y el disfrute, por el otro ha previsto la creación de infraestructuras físicas que requieren enormes cantidades de energía. En este momento,

26 Para el tratamiento de los archivos digitales, entre los varios escritos véanse Guercio (2019), Pigliapoco (2020) y Valacchi (2021).

todos los datos del proyecto se han guardado en un centro de datos a través del *software* Arianna versión 3.1.²⁷

El DigitaLab se encuentra buscando una solución ecológica, porque no se puede hablar de revolución digital sin pensar también en su sostenibilidad. Una opción podría ser convertirse en sujeto principal para la creación de una plataforma nacional sobre la digitalización y puesta en red de los patrimonios históricos de las universidades italianas. En una visión de este tipo es necesario utilizar un único *software*²⁸ de descripción —posiblemente de código abierto—, y en un mundo cada vez más conectado al “internet de las cosas”, el uso del almacenamiento en la nube (Duranti y Rogers 2018).

27 El *software* Arianna es distribuido con licencia por la empresa Hyperborea. Hasta el momento, el *software* en posesión se presenta fechado. Recientemente, Hyperborea ha actualizado el *software* con Arianna4View, que se presenta como un sistema capaz de valorizar los patrimonios culturales contándolos y no solo “publicándolos”, con lo que se amplían las modalidades de acceso a la información según las lógicas de la comunicación y de la comercialización. Sin embargo, en general, no parece aceptable la opción de utilizar un *software* patentado que comprime considerablemente, dado el pago excesivo de la licencia, la posibilidad de utilización por parte de las instituciones. Además, reduce en una posición de “esclavitud intelectual” a los organismos que ya no están dispuestos a pagar por eventuales actualizaciones/cuotas anuales y por lo tanto se encontrarán en la condición de no poder gozar plenamente de sus datos.

28 En 2009 existió un proyecto, ahora discontinuado, denominado “Rete degli Archivi Storici delle Università Italiane”, realizado en colaboración con la Dirección General de Archivos y la Asociación Nacional de Archivística Italiana. Entre sus objetivos se encontraba la creación de una hiperred de archivos universitarios. Además, la Dirección General de Archivos había iniciado en 1999 el proyecto “Studium 2000” para el censo, la reorganización y la inventarización informatizada de los archivos históricos de las universidades. En el marco de Studium 2000 se publicó el primer informe sobre los archivos de las universidades italianas (Gruppo di Coordinamento Nazionale Studium 2000 2002), que proporciona, en 58 fichas, la información esencial sobre el patrimonio documental de interés histórico (archivos propios y adquiridos) de las universidades en las que se han activado los proyectos de censo e inventariado. Las fichas de este primer informe se transfirieron al Sistema de Información Unificado de Superintendencias Archivísticas, y con el tiempo fueron objeto de revisión. En general, sobre los archivos universitarios se pueden revisar Fioravanti, Moretti y Porciani (2000), Penzo Doria (2009) y Pegoraro (2011).

La Agenda 2030 de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible incluye entre sus diecisiete objetivos “ofrecer una educación de calidad, justa e integradora y oportunidades de aprendizaje para todos” (ODS 4) y “promover acciones a todos los niveles para luchar contra el cambio climático” (ODS 13). El proyecto presentado por la Universidad para Extranjeros de Perugia parece compartir los mismos objetivos (IIASA 2019).

Conclusiones

En virtud de las nociones de sostenibilidad económica, ambiental y cultural, el proyecto confiado al DigitaLab —y en particular la digitalización de la serie “Exámenes”, la parte “viva” para la historia de nuestra universidad y de nuestro país— representa una oportunidad clave para lograr ese conocimiento de calidad, justo e incluyente. Sin embargo, para que estas imágenes digitales “crudas” sean realmente útiles para el progreso cultural, deben transcribirse en un formato de texto electrónico que permita la indexación y la navegación sin restricciones.

La serie “Exámenes”, de hecho, se presenta como un conjunto de documentos escritos a mano sin recurrir a caracteres impresos. Las acciones de transcripción, tanto según criterios paleográficos como filológicos, harán uso de la tecnología HTR (*Handwritten Text Recognition*). La elección recaerá en el uso de un tipo de transcripción interactiva denominada GIDOC (*Gimp-based Interactive transcription of old text DOCUMENTS*), bajo licencia GNU capaz de reducir la esclavitud intelectual a la que, en cambio, se someten los datos tratados con programas informáticos patentados.

Es un enfoque eficaz para transcribir documentos de texto manuscritos con un método interactivo secuencial. Durante la fase de supervisión, las correcciones del usuario se incorporan al sistema a través de un proceso de actualización continua del algoritmo de reconocimiento del lenguaje. GIDOC también le permite localizar el

diseño de la página y sus líneas de texto, lo que permite la detección de la transcripción “línea por línea”.

El proyecto, como ya se ha dicho, es también un intento de crear un “archivo comunitario”, o sea, la posibilidad dada a cualquiera de proporcionar materiales, incluso en formato digital, que se integrarán con los ya custodiados en el archivo de la universidad. Esta elección ha sido dictada por el deseo de no perder el testimonio de momentos particulares de agregación, de unir la memoria privada a la pública de nuestra universidad para transformarla en un archivo compartido de la memoria colectiva.

Referencias

- Belardi, Paolo, ed. 2008. *Il palazzo Gallenga Stuart di Perugia*. Perugia: Quattroemme.
- Bortolotti, Marco. 1996. “Gli archivi storici della università italiane”. En *La storia delle università italiane: Archivi, fonti, indirizzi di ricerca*, editado por Luciana Sitran Rea, 87-92. Trieste: Lint.
- Bracco, Barbara. 2004. “Il ‘vario nazionalismo’ di Gioacchino Volpe: Nazionalismo e identità nazionale”. En *Da Oriani a Corradini: Bilancio critico del primo nazionalismo italiano*, editado por Roman H. Rainero, 217-39. Milán: FrancoAngeli.
- Capaccioni, Andrea. 2009. “Guida dell’Archivio Storico”. *Università per Stranieri di Perugia*. 1 de octubre. <https://bit.ly/3ApzloV>.
- Cavarocchi, Francesca. 2010. *Avanguardie dello spirito: Il fascismo e la propaganda culturale all'estero*. Roma: Carocci.
- Charnitzky, Jürgen. 1996. *Fascismo e scuola: La politica scolastica del regime, 1922-1943*. Scandicci, IT: La Nuova Italia.
- Ciampi, Gabriela. 2003. “L’università italiana e i corsi estivi per gli stranieri”. *Clio* 39 (2): 291-318.
- Comisión de las Comunidades Europeas. 2008. *Comunicación de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones: El patrimonio cultural europeo a un clic del ratón: Avances en la digitalización y el acceso en línea al*

- material cultural y en la conservación digital en la UE*. 11 de agosto. COM(2008) 513final. <https://bit.ly/3Pr64y4>.
- Covino, Renato. 1989. "Dall'Umbria verde all'Umbria rossa". En *Storia d'Italia: Le regioni dall'Unità a oggi. L'Umbria*, editado por Renato Covino y Giampaolo Gallo, 505-605. Turín: Einaudi.
- Duranti, Luciana, y Corinne Rogers, ed. 2018. *Trusting Records and Data in the Cloud: The Creation, Management, and Preservation of Trustworthy Digital Content*. Cambridge, UK: Facet Publishing.
- Fioravanti, Gigliola, Mario Moretti e Ilaria Porciani. 2000. *L'istruzione universitaria (1859-1915)*. Roma: Archivio Centrale dello Stato.
- Fotia, Laura. 2018. "La diplomazia culturale del regime fascista: Una rassegna storiografica". *Mondo Contemporaneo. Rivista di Storia* 1: 73-90.
- Gheda, Paolo. 2004. *La promozione dell'Italia nel mondo: L'Università per Stranieri di Perugia dalle origini alla statizzazione*. Bologna: Il Mulino.
- Giuntella, Maria Cristina. 1978. "La facoltà fascista di scienze politiche di Perugia e la formazione della classe dirigente fascista". En *Politica e società in Italia dal fascismo alla resistenza: Problemi di storia nazionale e storia umbra*, editado por Giacomina Nenci, 293-313. Bologna: Il Mulino.
- Gruppo di Coordinamento Nazionale Studium 2000. 2002. *Primo rapporto sugli archivi delle università italiane*. Padua, IT: Ministero per i Beni e le Attività Culturali / Università degli Studi di Padova. <https://bit.ly/3Ufm5dd>.
- Guercio, Maria. 2019. *Archivistica informatica: I documenti in ambiente digitale*. Roma: Carocci.
- IIASA. 2019. *The Digital Revolution and Sustainable Development: Opportunities and Challenges. Report prepared by The World in 2050 initiative*. Laxenburg, AT: International Institute for Applied Systems Analysis. <https://bit.ly/3pnmnSQA>.
- IT. 1925. *Regio Decreto-Legge n.° 1965*. 29 de octubre. <https://bit.ly/3bVNEYE>.
- Lupattelli, Astorre. 1947. *L'Università Italiana per Stranieri di Perugia (1925-1943)*. Perugia: Donnini.
- Maori, Andrea. 2010. "Astorre Lupattelli e Benito Mussolini: L'Università italiana per stranieri di Perugia nelle carte della segreteria particola del Duce". *Diomene* 16: 39-46.
- Paoletti, Valeria. 1990. "La dubbia fascistizzazione della Regia Università per Stranieri di Perugia". *Annali dell'Università per Stranieri* 15: 151-165.

- Pegoraro, Remigio. 2011. "Gli archivi delle Università degli Studi". En *Archivistica speciale*, editado por Giorgetta Bonfiglio-Dosio, 243-74. Padua, IT: Cleup.
- Penzo Doria, Gianni. 2009. "Gli archivi delle università italiane". *Atlanti. Rivista di Teoria e Pratica Archivistica Moderna* 19: 221-31.
- Pigliapoco, Stefano. 2020. *Guida alla gestione informatica dei documenti*. Torre del Lago, IT: Civita Editoriale.
- Rigano, Gabriele. 2011. "'Religione aperta' e pensiero nonviolento: Aldo Capitini tra Francesco d'Assisi e Gandhi". *Mondo Contemporaneo. Rivista di Storia* 2: 31-77.
- Signori, Elisa. 2007. "Università e fascismo". En *Storia delle Università italiane*, editado por Gian Paolo Brizzi, Piero del Negro y Andrea Romano, 381-424. Messina, IT: Sicania.
- Società Internazionale di Studi Francescani, y Centro Interuniversitario di Studi Francescani. 2003. *Paul Sabatier e gli studi francescani. Atti del XXX Convegno Internazionale in occasione del centenario della fondazione della Società Internazionale di Studi Francescani (1902-2002)*. Spoleto, IT: Fondazione Centro Italiano di Studi sull'Alto Medioevo.
- Stramaccioni, Alberto. 2005. *Un'istituzione per la lingua e la cultura italiana nel mondo: L'Università per Stranieri di Perugia (1925-2005)*. Città di Castello, IT: Edimond.
- Valacchi, Federico. 2021. *Gli archivi tra storia, uso e futuro: Dentro la società*. Milán: Editrice Bibliografica.
- Varasano, Leonardo. 2011. *L'Umbria in camicia nera (1922-1943)*. Soveria Mannelli, IT: Rubbettino.
- Vedovelli, Massimo. 2016. "L'italiano degli stranieri; l'italiano fuori d'Italia (dall'Unità)". En *Manuale di linguistica italiana*, editado por Sergio Lubello, 459-82. Berlín: De Gruyten.

Los archivos digitales al servicio del desarrollo sostenible²⁹

Federico Valacchi

Introducción

Hablar de archivos y desarrollo —o, si se quiere, de archivística y sostenibilidad del desarrollo— significa ante todo poner en juego una disciplina aparentemente atrincherada en una dimensión histórica y cultural que no da razón de su riqueza y de su importancia. La archivística es plural. Lo es porque sus objetos de estudio son poliédricos y polifuncionales, son capaces de transformaciones inauditas y de destinos de uso muy diversos. Los archivos son expresión de una subjetividad habitual, incluso cuando parecen encerrados en los cánones de las dinámicas de la oficialidad institucional.

Pero las razones más profundas de la pluralidad son más articuladas, más plurales, podríamos decir. Ante todo hay que ofrecer el debido tributo a Jano, deidad tutelar que recuerda a los archiveros sus deberes y responsabilidades dentro de una diacronía que une pasado, presente y futuro. La pluralidad de la acción archivística en el tiempo y en el espacio está en el orden mismo de las cosas.

Hay que tener presente una articulación funcional dentro de la cual se definen las prácticas y las finalidades de la acción archivística y emergen los indiscutibles rasgos éticos de la profesión. Por lo tanto, se puede hacer una distinción entre una *archivística técnica*, cuyas

29 Traducido del italiano por Antonella Bongarzone.

acciones son la base de cualquier uso, y una *archivística pública* capaz de traducir esas acciones en pasión civil.

La archivística técnica define una organización interna que, en el marco de creíbles estatutos epistemológicos, sabe dar cuenta de las muchas cosas que hay que hacer. Tiene la tarea de proteger, describir, ordenar y transmitir los archivos, y en estos tiempos también de hacer frente a las muchas derivas digitales que confluyen en un amplio estuario aún no del todo explorado.³⁰

La archivística pública toma una dimensión ética y da cuerpo y voz a la pasión civil incrustada en los archivos. Su objetivo es transmitir, gobernar y exaltar lo que llamamos “el poder de los archivos”. Sin descuidar una tradición secular, busca sentar las bases de una deontología renovada y diacrónica que vaya hacia los confines de un activismo archivístico capaz de llevar los archivos por entero a la sociedad (Valacchi 2021).

Una vez hechas estas premisas se puede profundizar, desarrollando con mayor puntualidad el título del que parten estas reflexiones. ¿Qué son los archivos hoy en día y qué es el desarrollo sostenible? Estos son los dos polos de la cuestión, y a partir de aquí se podrá tratar de entender si y de qué manera los archivos, como siempre han sido y como hoy se presentan, pueden ponerse al servicio de modelos de desarrollo que garanticen su sostenibilidad y la de la sociedad que diseñan —o, mejor, imaginan—.

En líneas generales se puede observar que la realidad de la producción documental nos habla cada vez más y más insistentemente de los archivos digitales, impuestos por las normas y por la propia naturaleza de nuestra sociedad. Nuestros procesos se desarrollan principalmente a lo largo de cadenas digitales de suministro, aunque

30 En la tradición italiana se habla de *archivística informática*, aunque la definición no parece del todo convincente. Para una visión general, véase Guercio (2019).

no se pueden descuidar por varios motivos las dimensiones analógica ni, menos aún, híbrida.

El desarrollo sostenible “satisface las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas” (World Commission on Environment and Development 1987, 16). Se trata de un modelo, como veremos mejor, que pone prepotentemente en juego la categoría de futuro y, en consecuencia, carga de fuertes responsabilidades el presente.

Documentar el desarrollo: la naturaleza del archivo digital

El archivo certifica y orienta desde siempre todas las actividades de las que deriva y sostiene su peso procedimental. Por lo tanto, se puede estar de acuerdo en que la pareja archivo/desarrollo sostenible es compatible y potencialmente eficaz dentro de una reciprocidad capaz de alimentar un círculo virtuoso de rara eficacia.

Sin embargo, este informe, para evitar abstracciones contraproducentes, debe leerse en sus manifestaciones tangibles. El escenario en el que nos movemos es el de la desmaterialización, entendida como el articulado y penetrante proceso de revisión de sociedades enteras bajo el perfil político, antropológico, económico y técnico/científico. Desmaterializar, sean cuales sean las finalidades, no significa limitarse a cambiar de ambiente, pasando de una realidad física a una percibida (de un modo erróneo) como “virtual”. Las oportunidades digitales en este sentido son la pregunta, no la respuesta, y los procesos que desencadenan nos afectan profundamente. Los mecanismos de revisión social que deberían orientar un desarrollo sostenible no se comprenden plenamente fuera de la conciencia de esta reingeniería difusa.

Del mismo modo, los archivos digitales no pueden considerarse como el fruto de un simple salto de soporte ni ser reducidos a una transferencia mecánica de datos y procedimientos de analógico a digital. En el contexto digital tienden a manifestarse fenomenologías archivísticas

diferentes de aquellas a las que estamos acostumbrados en el entorno del papel. Aunque pueda parecer obvio, el primer problema es el de la percepción del archivo digital en su totalidad. Hay que tomar nota de una transformación radical no tanto del modo de producir y conservar documentos, sino de la misma percepción que tenemos de estos. Antes de la desmaterialización documental debe haber un pensamiento digital consciente, lo que presupone, entre otras cosas, un proceso de alfabetización global que nunca debe darse por adquirido.³¹

El archivo, aunque escape a los cánones del modelo analógico, debe ser reafirmado pero también redefinido, estudiando sus manifestaciones concretas. Defender los archivos del presente significa recurrir a nuevas conceptualizaciones de las cosas, del espacio y del tiempo.

Dicho esto, ¿qué rol pueden desempeñar los archivos en los procesos de desarrollo sostenible? Si se los evalúa en su totalidad, sustraídos de los bajíos beneculturalistas donde suelen encallar, la respuesta no es difícil. El rol de los archivos es determinante, aunque solo sea porque cada transacción que alimenta los flujos de desarrollo se basa en la información y los documentos. Los datos son un herencia y su gestión ordenada y estructurada es la primera y, en muchos aspectos, la única garantía de eficiencia y fiabilidad (Duranti y Rogers 2018; véase también Pigliapoco 2020a).

Sin embargo, sería arriesgado dar por descontadas estas afirmaciones sin pasar por verificaciones intermedias que se ajusten a las evoluciones necesarias para que la palabra *archivo* sea realmente funcional para el desarrollo sostenible. Una vez más, es necesario pensar de manera digital y no ser supinamente pseudodigitales. Esto sugiere, también desde el punto de vista metodológico, ser capaces de identificar y definir correctamente el archivo digital.

31 El sentido de la realidad impone una verificación de los potenciales digitales que pueden escapar a valoraciones superficiales y maximalistas. Para un primer enfoque consciente de los temas de la información digital, véase Lana (2020).

En efecto, existe un problema de evaluación y de percepción del archivo digital en el mismo sentido del cual se deriva la necesidad de salvaguardar su estructura y su integridad, considerando que los parámetros analógicos establecidos tienden a perder eficacia frente a estas fenomenologías documentales. Por lo tanto, es necesario reflexionar a partir del concepto consolidado de archivo para remodular ideas y prácticas sobre expresiones documentales de nueva generación. No se trata tanto de dar una definición: la definición en sí misma tiene importancia.³²

Es necesario razonar sobre las diferencias, sumando o deduciendo del bagaje metodológico de la disciplina. El archivo digital se caracteriza por un fuerte dinamismo traducido en una extremada articulación de la estructura y de los contenidos informativos. Impone estrategias descriptivas y de recuperación de la información muy complejas (Alfier 2020; Guarasci y Folino 2013; Pigliapoco 2020b), lejos de ser *automáticas*.

Evaluar las agregaciones documentales digitales implica tomar nota de transformaciones que invierten conceptos fundamentales del canon archivístico.

El productor, garante eterno de una fiabilidad homogeneizada a golpes de reflejo, tiende, por ejemplo, a multiplicarse por efecto de una interoperabilidad tanto operativa como tecnológica. El archivo, lejos de tranquilizadores espejos institucionales, es cada vez más el fruto de la acción conjunta de una multiplicidad de actores. Entra en crisis, en consecuencia, el mito de la unicidad de la relación entre productor y producto, con lo que se deriva en términos de control funcional de los flujos documentales.

El impacto global de la digitalización se descarga luego también en el documento, verdadera esencia del archivo, que tiende a desestruc-

32 Se podría aventurar una definición: “Conjunto de documentos digitales, de cualquier formato y de cualquier naturaleza, producidos, recibidos o agregados por uno o más sujetos productores en el desarrollo de sus actividades”.

turarse bajo los golpes de modelos de gestión cada vez más líquidos. Los documentos, dentro de un ciclo de vida renovado, se transforman en agregaciones dinámicas de bits, en *vistas documentales*, como se definieron en su momento (Guarasci 2010).

En este escenario, y como resultado de estas prácticas, el documento supera sus limitaciones estructurales físicas y lógicas. Ya no representa el resultado estático e inevitable de una acción certificadora completamente interna del productor, sino que es más bien el resultado de una interacción entre datos de diferente procedencia, no necesariamente cristalizados de forma permanente.

El archivo digital, en definitiva, no es ni puede ser considerado un clon del analógico, y no solo por cuestiones formales o metodológicas. Los complejos binarios representan una evolución de la especie y se revelan particularmente propensos a secundar la complejidad de funciones que se desarrollan en flujos informativos complejos. Su delicada manejabilidad de gestión satisface a la perfección la complejidad y la exigencia de dinamismo de los flujos informativos en el espacio y en el tiempo.

Sin embargo, el rendimiento rutilante de estos archivos debe leerse también a la luz de las necesidades conservadoras, un parámetro que no siempre se utiliza en la medida debida en el diseño de los sistemas documentales. A este respecto, conviene desmentir inmediatamente la leyenda metropolitana de la fragilidad digital. La supuesta inestabilidad innata de los objetos digitales es solo un engaño funcional a una cierta inercia regulatoria y a una marcada pereza conservadora. Los documentos digitales no son inherente ni inevitablemente frágiles. Para ser almacenados necesitan cuidados específicos, deben ser atendidos. Tenemos que cuidarlos, como solemos hacer con sus parientes analógicos. Cuando los dejamos expuestos al descuido y a la intemperie, los soportes analógicos también son vulnerables.

La preservación a largo plazo ha sido, y todavía es, el “convocado de piedra” en el banquete de la información digital. Se la puede definir como “un período de tiempo lo suficientemente grande como para que exista preocupación por los impactos del cambio tecnológico —incluyendo soporte para los nuevos medios y formatos— y de una [comunidad de usuarios] cambiante sobre la información guardada en [un repositorio]. Este período se extiende a un futuro indefinido” (CCSDS 2012, 22).

Pero con demasiada frecuencia se subestima el alcance de esta definición y se descuida su profundidad y su valor no solo histórico. La conservación, entendida como proceso dinámico de legitimación de los hechos, no es, como se podría pensar, una acción retroflexiva sino, por el contrario, mira precisamente hacia “un futuro indefinido”. Por ello, si tenemos en cuenta los problemas a los que la obsolescencia expone estas agregaciones documentales en continua redefinición, el razonamiento sobre espacios y tiempos de la función archivística se vuelve aún más apremiante y dicta nuevos comportamientos (Digital Preservation Coalition 2015).

La conservación se diseña y define con actividades esencialmente circulares y bastante complejas técnicamente. Ahora podemos hablar de una preservación “*on the job*”, cuyas necesidades se extienden a lo largo de todo el ciclo de vida y deben diseñarse aguas arriba y no reconstruirse (¿exhumarse?) aguas abajo. En la fase actual, y más aún en la fase de diseño, se concentran muchas actividades de importancia decisiva para la consecución del objetivo.

La conservación debe diseñarse y cotizarse en los presupuestos. El flujo digital cuesta recursos, a la vez que reformas ineludibles del modelo conservador. Lo digital no es gratis. Esto también es un mito. Por el contrario, la digitalización tiene un fuerte impacto global, no solo en las cosas, sino también en las personas y el medioambiente.

El futuro como lugar: PNRR y desarrollo sostenible entre la cultura de documentos y de la identidad

Acabamos de ver cómo la conservación de archivos apunta directamente al futuro. Sin embargo, la definición de *desarrollo sostenible* también lo evoca. La recordamos: “Desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas”. La sostenibilidad del desarrollo tiene por tanto en sí el futuro, es decir, el lugar donde se jugará un partido de decisiva importancia.

El futuro, sin embargo, solo muy raramente sucede por casualidad. Más a menudo es una consecuencia directa de su pasado. Lo que lo determina, además de las incuestionables perfidias del destino, son las consecuencias de elecciones hechas o no hechas. Ser sostenibles significa saber eternizar el presente dentro de una continuidad verdaderamente responsable, iluminada por el respeto y el amor a quien vendrá después de nosotros. Sin embargo, si miramos dentro de los códigos deontológicos, estos son también valores archivísticos bien arraigados, aunque quizás expresados utilizando términos diferentes. Por lo tanto, en ciertas reflexiones archivísticas o en el deseo de ir más allá del presentismo, el futuro ya está aquí de alguna manera.

Los archivos, y los archivos digitales en particular, pueden ser una poderosa locomotora de información lanzada hacia el futuro sostenible, pero por sí solos no pueden hacerlo, el desafío es demasiado complejo. La dimensión archivística no agota el panorama de las ciencias de la información.

El mundo LIS (Library and Information Science) debe abrirse necesariamente a una colaboración efectiva con las otras disciplinas que tienen voz en estos temas, quizá pretendiendo una análoga y recíproca disponibilidad. Se perfila en el fondo la posibilidad de evaluar el conjunto de estos fenómenos en el marco de un federalismo documental finalmente tangible, dentro del cual se difuminen los límites

de dominio y entren en juego sinergias disciplinarias potencialmente inéditas. Archivística, documentación, ciencias biblioteconómicas y TIC son los sujetos naturalmente implicados en esta colaboración —sin descuidar naturalmente las humanidades digitales, a lo largo de un camino que lleva directamente a las sacrosantas implicaciones de orden tecnológico, histórico y cultural que sustentan la idea que podemos tener de futuro responsable—. Se abren espacios para una reflexión epistemológica amplia e integrada y se advierte la necesidad de redefinir los perímetros disciplinarios y de encontrar nuevos conceptos y nuevas palabras para domesticar una complejidad de otro modo venenosa.

Un banco de pruebas interesante, al menos en el caso italiano, puede ser el Plan Nacional de Recuperación y Resiliencia (PNRR), respuesta articulada a las consecuencias de la pandemia y posible modelo de desarrollo sostenible a medio plazo (IT 2021).

El PNRR se sitúa en el marco del plan de recuperación Next Generation Europe (Comisión de las Comunidades Europeas 2022), que, como se lee precisamente en el documento introductorio al PNRR ya citado, para Italia “representa una oportunidad ineludible de desarrollo, inversión y reformas. Italia debe modernizar su administración pública, reforzar su sistema productivo e intensificar sus esfuerzos para combatir la pobreza, la exclusión social y las desigualdades” (IT 2021, 3). Los esfuerzos políticos, económicos y sociales, al menos en el papel, miran literalmente a las generaciones venideras, sosteniendo de futuro las acciones que se están emprendiendo para responder a una emergencia global.

Sin embargo, el plan no es un simple instrumento de financiación, por muy rico y poderoso que sea. Representa más bien una ocasión, en cierto modo inesperada, de remodelar críticas generales que marcan en profundidad el país, poniendo a dura prueba el pacto social. El partido no es solo tecnológico o económico. En primer lugar, estamos

frente a un paso político relevante. Resolver todo con la urgencia y la supuesta concreción del consumo de los recursos disponibles a toda costa sería perjudicial. Significaría renunciar a una visión, rechazar la responsabilidad del futuro. Es de esperar que esto no suceda, aunque las señales que se perciben no son particularmente alentadoras.

La dimensión global, o al menos continental, de los procesos en curso mira, como se ha dicho, a la próxima generación. Es decir, se alude de manera explícita a una proyectualidad de amplio alcance, capaz de definir nuevos marcos para una sociedad condenada de otro modo a una implosión dolorosa y falta de gloria.

Debemos saber diseñar la modernidad. Pero la modernidad supone una discontinuidad con los sistemas políticos, sociales y culturales del siglo XX, y plantea el problema político de contar con clases dirigentes muy a menudo incapaces de interpretarla críticamente y de gobernarla con las debidas competencias.

Las acciones que permita el plan deberán ser, como mínimo, a mediano plazo. El PNRR debe ser modulado con atención, posiblemente adaptado a la realidad social antes que a la económica. Hace falta una visión al mismo tiempo de conjunto y de dominio, que conjugue los aspectos generales con los muchos casos particulares. Las ciencias documentales pueden tener un fuerte valor estratégico dentro de estos escenarios, como apoyo informativo y también como registro del progreso de las actividades. Se trata de cómo pueden entrar en el juego.

El motor del desarrollo y del desarrollo sostenible se nutre de datos cualificados y de flujos de información controlados. Si circunscribimos el problema a su dimensión archivística, entonces parece claro que hay que aprovechar la polifuncionalidad de los complejos documentales.

Desde un punto de vista técnico objetivo, existe la necesidad imperiosa de una adecuada competencia documental y de la debida atención a lo que sucede en los archivos en formación. Por otra parte, sin embargo, la cultura en sentido estricto es también un pilar insusti-

tuible del desarrollo. Los archivos históricos, entendidos como patrimonio identitario, desempeñan asimismo un rol central. De hecho, son laboratorios insustituibles de ciudadanía responsable, de conciencia y de identidad prospectiva, así como términos de comparación útiles para parametrizar el diseño.

En definitiva, estamos ante la ambivalencia eterna y polifuncional de los archivos, y la esfera digital es el posible punto de encuentro entre las dos dimensiones. Es decir, es el lugar en el que, en el marco de competencias científicas y profesionales adecuadas, las exigencias políticas y de gestión se encuentran con una inevitable dimensión histórica y cultural.

Los sistemas documentales en formación son, en muchos aspectos, objeto de una atención urgente. Cada documento es un vehículo informativo y un testimonio en el tiempo de cualquier acción. Para que funcione, sin embargo, se necesitan lógicas organizativas y conservadoras precisas. Prestar la debida atención a estas cuestiones significa garantizar la transparencia, la eficiencia, la fiabilidad y la visión prospectiva. La cultura documental a la que nos referimos no es, por tanto, una abstracción, sino una sólida garantía de la eficacia y fiabilidad de los procesos.

De hecho, debe tenerse en cuenta también que macrofenómenos como aquellos sobre los que reflexionamos conllevan inevitables riesgos en su gestión. No es difícil prever grandes flujos de dinero e imaginar apetitos igualmente grandes y no del todo virtuosos. La corrupción, enemigo público número uno, se mueve en los documentos tácitos, dentro de los pliegues de las cadenas de información viciadas por una opacidad dolosa que una gestión documental eficaz puede combatir o al menos contener. Los archivos y su eficacia, también en este caso, no son un problema de los archiveros, sino una garantía para todos, un derecho y un deber de la colectividad.

En el otro lado se sitúan la memoria, la historia y la cultura como apoyos ineludibles de un desarrollo estable y, por qué no, justo y consciente. La idea misma de desarrollo prevé además la evolución a partir de un punto dado —que debe ser conocido y connotado— y hacia un objetivo que sin sus precedentes resulta difícil de configurar. El conocimiento histórico tiene en este sentido un rol determinante. Como se suele decir, no hay futuro sin memoria. Si se mira bien, tampoco hay memoria sin futuro, porque la memoria tiene sentido si se convierte en proyectualidad y no se limita a reproducirse en una estéril contemplación del pasado. ¿A dónde iría la memoria si no tuviera el futuro por delante?

También el concepto de sostenibilidad, por lo demás, si lo interpretamos filológicamente, implica un punto de apoyo: es sostenible lo que no cae porque tiene bases. Debemos tener en cuenta asimismo, pues, la dimensión histórica e identitaria que subyace a cualquier proyecto realmente sostenible. En este sentido, los archivos históricos salen del limbo del pasado para hacerse sólidos recursos de naturaleza operativa al servicio del desarrollo.

Estas hipótesis deben verificarse sobre el terreno de la dimensión real del proyecto y de la operación, que en nuestro caso es el PNRR.

Si se entra en los pliegues del plan en busca de valores culturales, no se encuentran de manera explícita los archivos. Sin embargo, se habla de *patrimonio digital* e *industria cultural*. Por lo tanto, el razonamiento se complica y plantea también en este caso problemas de método antes que de práctica. Hablar de patrimonio cultural digital, si se es intelectualmente honesto, significa aludir a una selección inevitable. La reproducción digital del universo, aunque solo sea cultural, de hecho no es realista. El patrimonio cultural digital será entonces inevitablemente una selección que no podrá ni deberá sustituir a la realidad física, a menos que se prefiguren escenarios apocalípticos de normalización binaria de lo real. Existe el riesgo de que el digital

se convierta en el único patrimonio percibido, con la consiguiente y orwelliana eliminación de siglos de sedimentación.

Los archivos y las bibliotecas llevan mucho tiempo lidiando con estas desviaciones, y las revisiones digitales constituyen un problema al que es inevitable enfrentarse. De hecho, han entrado plenamente en el léxico disciplinar expresiones como *hidden collections* ('colecciones ocultas') e *invented archives* ('archivos inventados'). Es decir, se teme el riesgo de olvido por lo que no aparece dentro de los sistemas digitales. Al mismo tiempo, se subraya la diferencia lógica y física entre las sedimentaciones analógicas consolidadas y sus reproducciones, a menudo parciales o temáticas (O'Malley y Rosenzweig 1997; véase también Valacchi 2021, 80-100). Por lo tanto, admitimos la necesidad de una selección. Pero cuando se entra en el mérito de los procesos selectivos, quizá destinados a la web, se vuelven decisivos los criterios de elección y sobre todo la conciencia del fuerte valor representativo de esta selección.

Del PNRR parece deducirse que este patrimonio deberá alimentar la industria cultural. No creo que se deba oponer ninguna resistencia "ideológica" a la expresión, pero también en este caso es necesario ser claros y definir prioridades, garantías, modalidades.

En el fondo está en todo caso una pregunta: ¿qué sentido debemos dar a la palabra *digitalizar*? La digitalización, generalmente entendida, es ahora un fenómeno consolidado. El término *digitalización*, si lo declinamos dentro de los archivos, tiene una capacidad enorme que de alguna manera hay que intentar organizar y contener. La dimensión mecánica del fenómeno es en sí misma una acción poco compleja. Solo requiere tiempo, dinero e instrumentos. Mucho más difícil es diseñar y desarrollar la digitalización de manera coherente, no tanto a los impulsos tecnológicos como a las necesidades culturales de las que los sistemas binarios pueden convertirse en vehículos.

Digitalizar el patrimonio archivístico ya no implica una innovación. Se trata de una práctica muy extendida y bastante fácil, al me-

nos bajo ciertas condiciones. Sin embargo, es más complejo evaluar las consecuencias, que no son solo instrumentales, y los procesos de recontextualización, susceptibles de derivas potencialmente muy peligrosas. Descontextualización e incluso revisionismo están a la vuelta de la esquina, porque la construcción de un sistema de memoria digital no es una cuestión de rendimiento de escáneres y *software*, sino un gran problema de orden cultural, político e histórico. El punto crucial, por lo tanto, no es *si* sino *cómo*, *qué* y *cuánto* digitalizar, con un ojo también a *quién* acciona los escáneres.

Conclusiones

La palabra clave detrás del binomio archivos/desarrollo sostenible es sin duda *futuro*: el futuro como lugar y como apuesta política incluso, antes que social y económica. Quien está llamado a elegir hoy tiene una enorme responsabilidad, si puede advertirla. En el plato hay una verdadera deuda de honor con las próximas generaciones.

Los sistemas documentales tienen un rol clave en todo esto, porque son a la vez tanques de conocimiento cualificado y trampolines para relanzar una acción política consciente. Los archivos no esperan otra cosa y todavía pueden enseñarnos mucho si los estimulamos de la manera oportuna. Las respuestas que buscamos dependen de la claridad de nuestras preguntas.

Estos archivos no son un *residuo eventual* de las actividades. *Son* las actividades, cristalizadas en información diacrónica y calificada. Bajo la piel de la contemporaneidad palpita con fuerza la sangre de las agregaciones que se están formando ante nuestros ojos y que deberán contribuir a la gestión transparente y eficiente de las acciones de desarrollo.

Las tecnologías en el futuro serán protagonistas indiscutibles. Con toda probabilidad, la última esperanza de un planeta que órbita cada vez más dramáticamente alrededor de su implosión es la ciencia.

Y la ciencia se alimenta de datos, crece en la circulación de información, necesita certificación.

Por eso no importa cómo llamemos a la disciplina que estudia las agregaciones de datos o qué nombre demos a esas mismas agregaciones. Lo importante es que sabemos cómo dar sentido a esos datos. Y dar un significado confiable a la información enredada en los documentos siempre ha sido el verdadero objetivo de la archivística. O de una futura disciplina científica que por el momento no sabemos bautizar, pero que confiamos puede nacer de las preciosas cenizas de una larga tradición.

Referencias

- Alfieri, Alessandro. 2020. *Il sistema di documentazione digitale*. Milán: Editrice Bibliografica.
- CCSDS. 2012. *Reference Model for an Open Archival Information System (OAIS)*. Washington DC: The Consultative Committee for Space Data Systems.
- Comisión de las Comunidades Europeas. 2022. “Recovery Plan for Europe”. *European Commission*. Accedido 16 de agosto. <https://bit.ly/3Vi0LF6>.
- Digital Preservation Coalition. 2015. “Digital Preservation Handbook”. *Digital Preservation Coalition*. <https://www.dpconline.org/handbook>.
- Duranti, Luciana, y Corinne Rogers, ed. 2018. *Trusting Records and Data in the Cloud: The Creation, Management, and Preservation of Trustworthy Digital Content*. Cambridge, UK: Facet Publishing .
- Guarasci, Roberto. 2010. “Le viste documentali”. En *Conservare il digitale*, editado por Stefano Pigliapoco, 177-91. Macerata, IT: Edizioni Università di Macerata.
- , y Antonietta Folino. 2013. *Documenti digitali*. Milán: Iter.
- Guercio, Maria. 2019. *Archivistica informatica: I documenti in ambiente digitale*. Roma: Carocci.
- IT. 2021. “Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza”. *Governo Italiano*. <https://bit.ly/3VA4VrK>.
- Lana, Maurizio. 2020. *Introduzione all'information literacy*. Milán: Editrice Bibliografica.

- O'Malley, Michael, y Roy Rosenzweig. 1997. "Brave New World or Blind Alley?: American History on the World Wide Web". *Journal of American History* 84 (1): 132-55.
- Pigliapoco, Stefano. 2020a. "Digitalizzazione dei documenti con processi certificati". En *La digitalizzazione del patrimonio culturale: Linee guida, standard, esperienze*, editado por Stefano Allegrezza, 97-106. Torre del Lago, IT: Civita Editoriale.
- . 2020b. *Guida alla gestione informatica dei documenti*. Torre del Lago, IT: Civita Editoriale.
- Valacchi, Federico. 2021. *Gli archivi tra storia, uso e futuro: Dentro la società*. Milán: Editrice Bibliografica.
- World Commission on Environment and Development. 1987. "Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future". *ONU*. <https://bit.ly/30LjLQs>.

Archivos audiovisuales sustentables e investigación: El caso de los jóvenes universitarios de Barcelona

Marco Rossano

Introducción

El presente artículo describe un proyecto de investigación multidisciplinario que estamos desarrollando desde 2017 en la Universidad de Barcelona. El objetivo principal de nuestro trabajo es la creación de un archivo audiovisual sustentable sobre las experiencias de vida de jóvenes entre los 18 y 25 años y su relación con la afectividad. El proyecto se articula en diferentes fases. La primera se focaliza principalmente en el desarrollo y la utilización del medio audiovisual en la investigación social para recopilar datos, editarlos en cortos documentales e interpretarlos. De esta manera, a través de los videos documentales, se consigue una más amplia difusión del proyecto de investigación en el ámbito académico y también en otros ámbitos socioculturales. Así, se refuerza y se potencia el video como herramienta de investigación y difusión.

La segunda fase, que estamos planeando y organizando, se centra en la creación de un archivo digital interactivo que se pueda utilizar para nuevas investigaciones o que sea accesible a todo tipo de público, para ofrecer la oportunidad de visionar o comentar el material recopilado y archivado. Al mismo tiempo, el nuestro es también un proyecto didáctico en el que queremos brindar una visión general del uso de la metodología visual en las prácticas educativas. De hecho, estamos

estimulando a los estudiantes a utilizar la imagen y el video, proporcionándoles las bases teóricas y prácticas para observar y analizar la realidad social y personal a través de las imágenes. De este modo, los alumnos, guiados por el profesor/*filmmaker*, cambian su manera de observar y analizar la realidad social, verificando la existencia y los motivos del malestar afectivo —el argumento en el que hemos decidido enfocarnos— dentro de su entorno. Los estudiantes se convierten en investigadores y la cámara, en una herramienta imprescindible para el proceso de investigación. En este artículo explicaremos los diferentes momentos del aspecto didáctico, desde las primeras sesiones de trabajo con los estudiantes hasta la presentación del documental final en clase.

El punto de partida de nuestro trabajo ha sido vincular el estudio de la literatura, y en general la investigación filológica y sociológica, con las dinámicas existenciales de la juventud, para que las obras literarias puedan servir de brújula teórica y estética en la interpretación de las dinámicas afectivas, que presentan hoy, sobre todo entre los jóvenes, un alto grado de incertidumbre y malestar. Tradicionalmente vinculada con el “mundo de la vida”, la literatura se ha convertido en un saber ajeno a la existencia y a sus problemáticas afectivas, desplazada por las pantallas (cine, televisión, ordenador, teléfono, etc.), que han invadido la experiencia cotidiana de las personas y creado hábitos de inmediatez interactiva que vuelven obsoleta la página impresa, que parece apelar más bien a la reflexión individual.

Entonces, la idea metodológica detrás de nuestro proyecto de investigación es que existe una dimensión humana, la de los afectos, en cierta manera “trascendente”, o sea, que está “más allá” de lo que se ve y se oye tal como lo experimentamos en nuestra cotidianidad. En esta experiencia podemos incluir también lo que nos muestran las pantallas que nos rodean, que configuran en gran medida nuestra experiencia del mundo. Es una dimensión invisible incluso para los sujetos que se encuentran y viven en esta dimensión y que, normalmente, no son

conscientes de ella. A tal propósito, el concepto científico que más se le aproxima es el de “inconsciente” de Sigmund Freud. En nuestra consideración, esta dimensión puede aflorar, para el propio sujeto y para los demás, si una cámara la enfoca, ilumina y revela, pues el cine tiene también la finalidad de descubrirla y enseñarla.

Cabe recordar que el cine y el psicoanálisis nacieron juntos, entre el siglo XIX y el XX. Ambos pretenden iluminar de manera directa e inmediata la afectividad, que anteriormente afloraba a la conciencia, individual y colectiva, filtrada, y por lo tanto protegida, por el lenguaje verbal y literario. La cámara y el análisis psíquico profanan la intimidad del sujeto y revelan lo que hay en ella de inconfesable. Podríamos hablar de la afectividad como de un “*a priori*” representativo (cinematográficamente). En el siglo XX, la literatura, que había sido hasta finales del XIX el vehículo tradicional de la afectividad, por lo menos en la sociedad europea, intenta aproximarse en la medida de lo posible, verbalmente, a esta dimensión “indecible”. Hoy en día, el cine y todos los medios audiovisuales han sustituido a la literatura en esta tarea de “revelación” de la afectividad. Las imágenes y las técnicas audiovisuales pueden descubrir profundos elementos de una persona que no se revelan con las palabras o escritura, o, en el caso de las psicoterapias, con las técnicas tradicionales (Rossano 2012).

La imagen

En el mundo actual, la imagen resulta de fundamental importancia, e impregna tanto la vida social que se podría afirmar que “si algo no es capturado por una imagen no existe” (Echavarren 2010, 1). Se habla de *homo videns* (Sartori 1998) para subrayar el impacto de las imágenes, en todas sus formas, sobre las personas. Otros, como William Mitchell, sugieren que los “seres humanos son seres visuales” (en Dikovitskaya 2005, 244). De este modo, nos damos cuenta de que vivimos en una época en que la imagen condiciona las relaciones sociales y forma parte

de la vida de las personas (Bourdieu 1997). Y la imagen no es solo la de la fotografía o la del video, sino también la de la televisión, internet, grafitis, tatuajes (...); es la que se encuentra y se ve en los periódicos, en los teléfonos móviles, etc. Vivimos en un mundo hipervisual en el que nuestra cultura experimenta una contaminación viral por parte de las imágenes (Baudrillard 1999).

Nuestra vida está rodeada de imágenes de todos los tipos. Familiares, amigos, colegas de trabajo, desconocidos, y también los lugares en que vivimos, se presentan en forma de imágenes mediante carteles, escritos, símbolos, murales, etc. (Faccioli y Losacco 2010). La imagen nunca nos deja. Se sacan imágenes y fotografías antes de nacer (las ecografías en el vientre materno) y nos acompañan durante todas las etapas de la vida hasta la muerte. Una imagen puede ser un acto social y ritual en cuanto se realizan fotografías de los momentos más importantes de una persona, un grupo o una colectividad, como por ejemplo bautizos, comuniones, bodas, cumpleaños, etc. (De Miguel 1999). Las fotografías, el cine documental y etnográfico y los videos representan y producen “significados culturales” (Buxó 1999, 5). Las imágenes en la cultura contemporánea son un importante elemento de creación de relaciones sociales, de construcción de significados de análisis y descripción de la realidad humana. En la posmodernidad, las imágenes se consideran la forma cultural dominante, sustituyendo a los textos, y cada vez más son más utilizadas por las ciencias para representar al mundo (Mitchell 1992). El lenguaje visual se está convirtiendo en el lenguaje privilegiado de la comunicación. Los occidentales miran más imágenes en un día que las que una persona de la época pretecnológica podía ver en un año entero (Chaplin 1999).

En nuestro trabajo seguimos el ejemplo de Christian Bromberger (1995), quien sugiere que el cine se utiliza como un medio específico de investigación y restitución, y no puede ser considerado una mera sustitución del análisis etnológico. Los videos y las imágenes no se usan

simplemente como un apéndice para visualizar el análisis conducido o como adorno para ilustrar textos, sino que constituyen una parte central del proceso de investigación: permiten observar comportamientos y comunicar imágenes y contenidos que sin cámara no se podrían captar. Vivimos en una sociedad en la que las imágenes son cada vez más importantes y la fotografía, el cine, el video, la televisión e internet son tecnologías que, por un lado, contribuyen a modificar las formas de percepción de la realidad y de la representación del conocimiento científico, y por el otro generan nuevas formas de expresión y comunicación en todos los ámbitos de la vida social (De Miguel 1999).

La difusión de la hipervisualidad es paralela al desarrollo de las tecnologías de captación (fotografía, video, cine), reproducción (televisión, ordenadores, teléfonos móviles, etc.) y almacenamiento (discos duros, memorias, servidores web, nubes digitales, etc.) que forman parte integrante de la cotidianidad y de la intimidad de las personas. Los avances tecnológicos, además de permitir una mayor divulgación y recepción de las imágenes, facilitan la creación de contenidos y la utilización por parte de la mayoría de las personas. Los teléfonos móviles y las aplicaciones instaladas en ellos permiten realizar, editar y, sobre todo, divulgar fotos y videos mediante plataformas digitales y redes sociales. Se trata de un desarrollo tecnológico que contribuye activamente a modificar las formas de percepción de la realidad cultural y de representación del conocimiento científico, con lo que genera nuevas formas de comunicación y expresión en todos los ámbitos de la vida social (Buxó 1999).

De todas formas, vivir en una época en que las imágenes forman parte de la cotidianidad no significa que el texto escrito no sea importante o haya desaparecido. En muchos ámbitos de la vida cotidiana puede que haya perdido la centralidad cultural y que este siendo, cada vez más, “absorbido en experiencias y dispositivos de tecnología visual” (Marengo 2015, 63). Sin embargo, a pesar de la importancia y

del uso que está adquiriendo la imagen, cabe recordar que el medio audiovisual no sustituye a la parte escrita, sino que más bien la complementa y viceversa, en cuanto son dos medios que utilizan lenguajes diferentes que, integrados, permiten desarrollar de la mejor manera un proyecto y dar una visión más amplia de la investigación.

El cine tiene la capacidad de mostrar lo que no consiguen las fotografías, los textos o los dibujos. Puede capturar lo aparente, lo que enseguida se puede visualizar, pero también las insinuaciones y los sobrentendidos, y puede sugerir lo que no aparece a primera vista (Delgado 1999). Mediante la cámara de video se debe captar la mayoría de datos y acontecimientos posibles; se trata de un tipo de observación importante para descubrir lo que no se esconde bajo la superficie. La cámara “puede ver más que el ser humano y sobre todo mejor enfocado” (De Miguel y Ponce de León 1998). Las imágenes permiten visualizar la gestualidad, las miradas, la corporalidad y otros aspectos que no se podrían definir y describir de manera tan detallada sin el uso de los instrumentos visuales (Monnet 2008). El vínculo entre la forma literaria y la visual, entonces, enriquece el trabajo de investigación. El libro ofrece más espacios a los detalles descriptivos, pero carece de la capacidad de inmersión y participación en un fenómeno que, por lo contrario, es característica de un producto visual (Faccioli y Losacco 2010).

La utilización de la cámara de video en un proyecto de investigación añade nuevos elementos relevantes. A través de la imagen se pueden realizar estudios en los diferentes ámbitos desde las perspectivas de los involucrados (Aguilar 2011). La potencialidad de los instrumentos audiovisuales es convertir a los sujetos de la investigación en actores de sus historias que contribuyen de una manera determinante en la realización y creación del producto final. De esta manera, se transforma la relación entre observador y observados, que se ponen en el mismo nivel. El entrevistado no se considera solo un testimonio de los

acontecimientos narrados, sino que se convierte en sujeto activo de la grabación que se está realizando y del video final que será editado.

Para el cineasta y antropólogo francés Jean Rouch (1973), la cámara es una herramienta que permite entrar en una comunidad o un colectivo diferente, y el realizador debe interactuar con el colectivo que quiere estudiar. La cámara es un instrumento que participa directamente de la realidad que está grabando. La puede alterar y modificar, observar o generar situaciones significativas para analizar lo que uno quiere poner de relieve. Para Rouch, el resultado del trabajo de un realizador/investigador tiene que ser un producto visual subjetivo y reflexivo en el que se noten el toque y la interpretación del autor. La subjetividad del producto visual no impide el rigor científico ni la potencialidad de las imágenes en las investigaciones en ciencias sociales. En este proceso, la cámara es parte de la interacción entre investigador y entrevistados (O'Brien, Djusipov y Esengulova 2008). No es un elemento de incomodidad o molestia; al contrario, a veces puede convertirse en un instrumento de desahogo para expresar emociones, desilusiones o acontecimientos positivos. La grabación es una manera para hablar de sí y una posibilidad para ser escuchados que se podría comparar a un proceso terapéutico (Ballestrero 2012).

Por lo tanto, la herramienta audiovisual se configura en un tercer elemento que permite una mayor participación de los sujetos de la investigación en el proceso de documentación. Delante de la cámara, el individuo descubre una manera distinta de expresar sus pensamientos, sus temores, sus sensaciones, y de enseñar a los demás —pero sobre todo a sí mismo— sus habilidades.

Además, una grabación en video permite al sujeto de la investigación visual, una vez terminado y restituido el trabajo, volver a verse en la pantalla, para dejar un testimonio de las actividades realizadas. La digitalización desarrolla aún más este proceso en cuanto permite volver a visionar el material grabado junto con los sujetos de la investi-

gación, al igual que facilita una comparación entre el punto de vista del investigador y el de los observados (Faccioli y Losacco 2010). Los sujetos de la investigación pueden volver a escuchar su voz, pueden verse interactuando con los demás, enseñando sus habilidades y explicando sus puntos de vistas y sus ideas. Se vuelven espectadores de su propia vida. Además, son conscientes de que su testimonio —la conversión visual de sus experiencias— se transforma en una imagen con más posibilidades de circular. Se genera una relación entre el investigador y los sujetos/actores en la que se comparten experiencias, espacios, ideas y momentos de la vida cotidiana, que son valores añadidos a la investigación. El producto final es el resultado de una observación y comprensión más íntimas de las dinámicas de un sujeto, de un grupo de personas que se desarrollan en un mundo y en experiencias biográficas. En este contexto, el investigador visual puede explorar más profundamente los fenómenos sociales y sus conexiones. Todo lo que acabamos de describir corrobora nuestra idea de partida de cómo el medio audiovisual está sustituyendo a la literatura en la expresión de la afectividad, y lo hemos tratado de averiguar y realizar con el grupo de estudiantes que han participado en el proyecto.

El proyecto didáctico y el documental

La idea detrás de la película sobre el “malestar afectivo” es usar la cámara para ir descubriendo y revelando lo que ocurre en esta dimensión oculta de la personalidad, lo que llamamos *dinámicas afectivas*. Más que “hacer” cine, lo que queremos es usar el cine para dicha investigación, convencidos de que es su dispositivo lo que reorienta la atención y la mirada de los “actores” hacia dentro, hacia la parte más profunda y auténtica de su propia experiencia, en un ejercicio de autoanálisis que sin este dispositivo muy difícilmente se produciría. El grupo de estudiantes que participó en esta experiencia —provocados por la cámara y, anteriormente, “puestos en situación”, es decir, involucrados

en el proyecto en varias sesiones previas de explicación y discusión— ha tomado conciencia de sus propias “dinámicas afectivas” y las ha verbalizado de manera espontánea.

Empezamos el proyecto con un grupo de catorce estudiantes: diez mujeres y cuatro hombres. En la primera sesión de trabajo, explicamos el proyecto y nuestros objetivos al grupo, resolvimos sus dudas y preguntas. Nuestro objetivo fue proporcionar a los alumnos la oportunidad de verificar, a través de la cámara y el dispositivo cinematográfico, la persistencia o el agotamiento, en su propia vida, de los contenidos y los valores que la literatura elabora. El problema principal fue que nadie tenía experiencia en la utilización de la cámara de video para hacer entrevistas, ya que los miembros del grupo procedían de diferentes carreras, como psicología, filología, historia y sociología. Comentamos a los estudiantes que uno de los objetivos del curso era brindarles las bases teóricas y prácticas del lenguaje audiovisual y enseñarles a utilizar el video como herramienta de investigación.

Aclaradas las dudas, dividimos al grupo en dos partes: los que querían ser entrevistados y los que querían entrevistar. Este segundo subgrupo tenía la tarea de encontrar a amigos, conocidos o desconocidos que quisieran contar sus experiencias afectivas en una entrevista individual o de grupo. De esta manera, ellos mismos se convirtieron en investigadores en la vida de sus allegados.

En las cuatro sesiones siguientes, explicamos a los estudiantes las bases del lenguaje visual y la manera de interpretar las imágenes mediante ejemplos fotográficos, el visionado de fragmentos de películas y el análisis visual de cortometrajes. Los encuentros sucesivos se centraron en la elección de los sujetos a entrevistar, el tipo de preguntas a hacer y el lugar donde realizar la entrevista. Entonces, cada estudiante hizo su propuesta y las debatimos entre todos.

Se dedicó una sesión a la creación de una línea narrativa que guiara, también desde un punto de vista artístico y estilístico, la alter-

nancia de las diferentes entrevistas. Decidimos seguir la historia de una de las participantes —Maria, una estudiante italiana durante su proyecto Erasmus de intercambio estudiantil en Barcelona—, a través de los aspectos positivos y negativos. Al mismo tiempo, su experiencia se inserta dentro del más amplio contexto del malestar afectivo juvenil protagonizado por el resto de alumnos, tanto entrevistados como entrevistadores.

Utilizamos otra sesión para planear los días de rodaje, que prosiguió durante un mes. Una vez terminadas las grabaciones, transcribimos las entrevistas y elegimos las partes que nos parecían más significativas para el proyecto. En efecto, se trató de alrededor de seis horas de filmación. Luego, leímos el material seleccionado como si fuera un conjunto de textos escritos y lo interpretamos antes de empezar la fase de edición y montaje del video. Igual que en un texto escrito, un video comporta una elección de las imágenes a grabar y, en una segunda instancia, una selección de estas en la fase del montaje.

En ambos momentos interviene el investigador/realizador; sobre todo en el montaje, posee mucha libertad a la hora de “mostrar o esconder determinados aspectos de la historia” (Flores y Arruti 2001, 1). Para otorgar significado a la imagen es imprescindible la fase del montaje (Roca 1999), que no se configura simplemente como la representación mecánica de algo. Hay que señalar que, cambiando el orden de las imágenes, a veces incluso una sola, se logran distintos resultados. Así, se puede afirmar que a través del montaje se “participa del sentido mismo de la obra” (Gaboriau 1997, 203).

Finalmente, la selección del material grabado se convirtió, después de este proceso, en un cortometraje documental de diecisiete minutos³³ que representa la síntesis de lo que los jóvenes entrevistados manifestaron, la (pequeña) verdad revelada por la cámara. Se trata, obviamente, de una verdad “provisional”, porque son pocos los

33 Disponible en el enlace <https://bit.ly/3XBfj4a>.

sujetos entrevistados; sin embargo, son suficientes para que se intente verificarla ulteriormente con un muestreo más amplio, y en contextos diferentes. De hecho, para nosotros la edición del video documental no implica que no tenga una condición de “esbozo”, o sea, de resultado provisional que funciona más como hipótesis para investigaciones y películas sucesivas que como resultado y conclusión definitivos.

Un momento significativo del proyecto didáctico es el de la restitución. Los videos u otros productos audiovisuales fruto de una investigación son instrumentos útiles en la divulgación de los resultados, sobre todo durante encuentros públicos, porque se introduce de manera directa el tema del debate y se involucra al espectador también desde un punto de vista emocional (Lagomarsino 2015). A pesar de haber trabajado con los estudiantes durante todas las fases de realización, hay que recordar que el producto final audiovisual es el resultado de unas elecciones del investigador/realizador, quien a través del *editing* —montaje de las imágenes, inserción de comentarios, sonidos, música, etc.— proporciona su punto de vista e interpretación, con lo que anula la polisemia de las imágenes (Faccioli y Losacco 2010).

Por ese motivo es importante el momento de la restitución a las personas o grupos sociales que participaron activamente en el proceso de investigación. No se trata simplemente de una responsabilidad deontológica del autor, sino que principalmente es significativo para la investigación. Esta fase permite un conocimiento más directo de las dinámicas de representación de los contextos en que se realizó la investigación; el documental es un testimonio de dicho conocimiento. Es un momento de reflexión en el que se intercambian ideas y opiniones respecto a lo que se ha visualizado y en el que se sigue profundizando el tema de la investigación.

La primera vez que presentamos el video documental fue a finales del curso, delante de los estudiantes que habían participado en el proyecto y de otros que habían acudido para ver el trabajo de sus

compañeros. Fue una experiencia muy importante para los estudiantes y para los investigadores, una ocasión de confrontación, diálogo e intercambio con quienes participaron en el proyecto y con otros espectadores. A partir de la primera, todas las presentaciones que hemos realizado nos han servido para profundizar en aspectos del estudio y en posibles aperturas a nuevas investigaciones. Ha sido significativo que, después de la proyección en clase del documental, dos chicas que no habían participado en el proyecto nos pidieran realizar una entrevista para contar delante de la cámara sus experiencias y puntos de vista.

Para concluir, podría decirse que este corto documental entraría en la categoría de “cine de investigación”, o incluso de “cine científico”, porque la selección de las frases a partir de la cual se realiza el montaje es tan cuidadosa como lo es, en un ensayo, la selección de los aspectos de un texto que se consideran más significativos y relevantes para la comprensión. Los textos, para nosotros, son lo que los jóvenes han dicho, y en cierta medida también sus gestos. Nuestra tarea ha consistido en seleccionar las frases y los gestos que mejor resumen el sentido global de sus “actuaciones”, para que el fenómeno “afectivo”, cuya existencia hemos deducido y pretendemos mostrar, aparezca en toda su indiscutible evidencia.

El producto final es un ensayo sociológico visual, es decir, un producto audiovisual basado en un estudio sociológico (Grady 1991; Mattioli 2007; Faccioli y Losacco 2010). En él, los elementos de ficción y los datos de investigación se unen para crear un producto cinematográfico (Mattioli 2007). En nuestro ensayo sociológico visual, los elementos artísticos —como los recortes de los clips o un comentario musical discreto— están integrados en la tesis que queremos demostrar, que no es previa a la puesta en escena ni a la grabación. Teníamos una idea de partida, pero es el resultado del análisis y la interpretación de lo acaecido delante de la cámara y de aquello que la misma cámara, además, ha desencadenado. Esta función desencadenante del disposi-

tivo cinematográfico hay que entenderla, sin embargo, como una función mucho más expresiva que creativa: la cámara no crea realidades (aunque sin ella no existirían), sino que abre camino a la expresión y “revelación” de realidades que sin ella quedarían inexpressadas, esto es, no verbalizadas.

La imagen es una representación de la realidad, no es la realidad. No es objetiva; por el contrario, se configura como un vehículo de la visión subjetiva de un fenómeno. Una imagen fotográfica o fílmica no puede capturar toda la realidad, sino solamente fragmentos de vida. Son representaciones de la realidad, y en cuanto tales no se pueden identificar con una objetividad. Se trata más bien de una interpretación de la realidad que depende de múltiples variables que condicionan su lectura y producción. A través de la imagen se describe y analiza la realidad y el entorno social en que ella misma se produce, con todos sus componentes: los actores implicados, los roles, los usos.

Howard S. Becker (1999, 181), refiriéndose a la fotografía, señala que, como cualquier otro objeto cultural, extrae “su sentido del contexto”. Por lo tanto, nuestro video documental representa la síntesis de lo que los jóvenes estudiantes expresaron durante el proyecto. Esta síntesis, revelada por la cámara, no es una verdad absoluta; es simplemente la “verdad” de un grupo de estudiantes en un determinado contexto y momento histórico. Queremos seguir trabajando y verificándolo más tarde con un muestreo más amplio y en diferentes contextos que se expanden más allá de la universidad. El video no conduce a un resultado definitivo con conclusiones. Consideramos el corto documental como un resultado provisional que podemos usar como hipótesis para investigaciones y películas posteriores.

La segunda fase: el archivo

Nuestro proyecto consta de dos fases. A pesar de seguir desarrollando la primera a través de la realización de nuevas entrevistas y de

involucrar en la investigación a nuevos estudiantes, estamos también planeando y organizando la fase de creación de un archivo digital de todo lo que hemos grabado. Desde los momentos iniciales del proyecto nos planteamos de qué manera organizar y archivar el material recopilado, cómo utilizarlo para futuros proyectos de investigación, hacerlo accesible a quien lo quiera utilizar para consultas en tiempo real y ofrecer la posibilidad de interactuar con los usuarios mediante comentarios, foros de discusión y la subida de contenidos. Esto constituye un problema, porque ninguno de los investigadores que participan o han participado en el proyecto se formó como archivista. Junto a esto, tenemos muchas limitaciones en cuanto al presupuesto destinado al proyecto de investigación. Sin embargo, nuestro objetivo es archivar todo el material filmado para configurar un conjunto de testimonios que documentarán la realidad afectiva de la sociedad contemporánea y su evolución en el paso del tiempo. Entonces, para alcanzar este objetivo a medio plazo y no desperdiciar el trabajo realizado, queremos dotarnos de las herramientas y colaboraciones correctas.

Nos interesa la definición de *archivística* a la que llega Concepción Mendo (2004, 36) tras sintetizar la propuesta de Bruno Delmas: “La ciencia que estudia la génesis y la formación de conjuntos orgánicos de documentos, situándolos en el contexto de su creación; así como los principios y procedimientos metodológicos empleados en su organización y conservación para que se garantice tanto el ejercicio de derechos e intereses como la memoria de las personas físicas o jurídicas”. Entonces, consideramos significativos la creación y el estudio de los archivos entendidos como memoria y la difusión de su patrimonio en el contexto social actual, de manera que se pueda preservar la memoria social y ofrecer la posibilidad también de formar a las futuras generaciones (Camús 2013).

Hoy en día, la gran mayoría de las grabaciones audiovisuales son digitales y se está implementando cada vez más la digitalización

de los archivos analógicos para su preservación, difusión o circulación (Hernández 2007). Montserrat Català i Freixa (2002, 17) define el documento audiovisual como “aquel que en un mismo soporte contiene a la vez imágenes en movimiento —información visual— y sonido, sin distinción del soporte físico o la forma de almacenamiento, y que precisa de un dispositivo tecnológico para su registro, transmisión, percepción y comprensión”. También es significativa la definición de Ángeles López (2003, 9), quien considera al documento audiovisual como “aquel soporte material perdurable en el que por medio de los códigos visual y sonoro se transmite intencionadamente una información, testimonio de la actividad del hombre, con el fin de que se difunda y perdure en la memoria de la humanidad”. Nos parece significativa la función de memoria que desarrolla un documento, en especial el audiovisual. En la perspectiva del concepto de continuidad de los documentos (Upward 1996) podemos afirmar, de acuerdo con Sue McKemmish (2001, 352), que

la capacidad de los documentos para funcionar como instrumentos de gobernanza y responsabilidad, formar memoria, identidad y proporcionar fuentes de información de valor añadido está estrechamente relacionado con sus cualidades probatorias —su transaccionalidad y contextualidad—. En esta perspectiva, los documentos no pueden ser categorizados como prueba o como memoria. Son ambas cosas. Es su naturaleza probatoria la que los distingue de otras formas de información documental, y les permite jugar su particular papel de formación de la memoria y de la identidad.

En esta fase de nuestro proyecto, estamos almacenando el material grabado y planeando diferentes formas de comunicación y difusión del trabajo. Actualmente, tratamos de organizar la información y almacenarla en los soportes informáticos adecuados. La primera forma de almacenamiento es la compresión en archivos digitales .MOV de las entrevistas grabadas, para guardarlas en un disco duro.

Para evitar perder los datos, los copiamos en dos discos duros, con lo que se duplica la información. Es importante decidir el formato de video digital, ya que esta elección afectará el tamaño de los ficheros y, en consecuencia, la calidad de la imagen. Los discos duros permiten el acceso múltiple, instantáneo y aleatorio a los datos digitales que contienen. Sin embargo, a mediano plazo, queremos utilizar formas de almacenamiento en línea a través de un servidor de video. Estos sistemas de almacenamiento están en constante cambio y desarrollo, y actualmente, para utilizar uno, hay que tener en cuenta una serie de factores tales como la capacidad de almacenamiento, el tiempo de acceso, la velocidad de las transferencias de datos, el número de usuarios simultáneos admitidos por el sistema, el grado de interactividad y muchos otros parámetros relacionados con la evolución tecnológica y de las nuevas aplicaciones.

Para alcanzar el objetivo de difusión de nuestro trabajo y del futuro archivo audiovisual, es imprescindible la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), que constituyen el entorno no solo de la gestión, sino también de la creación de nuestro material audiovisual. Las TIC se podrían considerar como las técnicas y procedimientos que se utilizan en el momento de la captura, el procesamiento, el almacenamiento y la difusión informatizada de la información (Casellas i Serra 1999).

También la archivística se sirve del desarrollo y de la aplicación de las tecnologías. Gracias a las nuevas herramientas ha mejorado el acceso a los archivos y a la información; se han automatizado algunos procesos; se han potenciado el almacenamiento, la gestión y la recuperación de la documentación; y se ha impulsado la difusión de los archivos a través de los medios de comunicación y su uso a través de medios telemáticos (Navarro 2001).

Desde las fases iniciales del proyecto de investigación creamos un blog (www.malestarafectivo.blogspot.com) en el que, de momen-

to, hemos colgado dos videos documentales, previamente subidos a YouTube. Tenemos la intención de potenciar el blog, por un lado subiendo más videos y entrevistas y, por el otro, convirtiéndolo en un blog interactivo en el que los usuarios puedan comentar, visionar y, sobre todo, subir sus videos para, de esta manera, ampliar el alcance de la investigación. Una vez que consigamos más material, queremos describir minuciosamente los diferentes videos, insertando una pequeña descripción del contenido y las informaciones técnicas del archivo.

A mediano plazo, el blog será sustituido por una página web dedicada, accesible a personas de cualquier parte del mundo. No queremos una página simplemente descriptiva del contenido —que, de todos modos, deberá presentar una descripción pertinente y exhaustiva—, sino una que permita interactuar y acceder a los videos, a sus descripciones y reproducciones. Deberá contener también enlaces a otros sitios, archivos y entidades.

Como nos recuerdan Maria Pires de Lima y António A. Sousa (2011), además de las páginas web, en Internet existen diferentes medios y formatos para la difusión de contenidos y la circulación de información, como redes sociales, blogs, foros de discusión, aplicaciones, etc. Por ejemplo, solo para citar algunos, Twitter funciona muy bien para difundir textos cortos; Instagram, para imágenes, y YouTube, para videos. Es significativo que algunas de estas redes sociales, además de hacer accesible y disponible la información —video, texto o imagen—, permiten a los usuarios discutir, para averiguar sus opiniones con respecto a los servicios del archivo y, de esta manera, utilizarlos en diferentes acciones de formación o para mejorar el servicio (Pires de Lima y Sousa 2011).

Nuestro objetivo final es la difusión del futuro archivo de manera que garantice a todo el mundo su accesibilidad e interactividad, y que se consoliden los vínculos con el mundo académico y la sociedad en general. Se trata de entrar en contacto con una diversidad de usuarios y con diferentes necesidades informativas y formativas en una realidad

interdisciplinar (Rivas 2006). Por esto nos proponemos utilizar todos los medios a nuestro alcance para la mayor difusión de la investigación. Utilizaremos publicaciones; artículos de carácter divulgativo, académico o pedagógico; revistas; *newsletters*; etc.: todas herramientas útiles para despertar el interés y la curiosidad en el público. Creemos en la posibilidad de implementar prácticas y acciones culturales planificadas para potenciar la función archivística de nuestro proyecto, contando con la adopción de TIC que potencien y favorezcan estas iniciativas (Alberch i Fugueras et al. 2011). Así, la función cultural de un archivo se puede convertir en una acción que entra a formar parte de la identidad, la memoria, los conocimientos y los valores de patrimonio colectivos (Alberch i Fugueras et al. 2001).

Las actividades que se pueden promover desde un archivo son numerosas (Boadas 1999; Vela 2001) y dependen de los recursos, del tipo de fondo, de las instalaciones, etc. En términos ejemplificativos, como nos recuerda Ramon Alberch i Fugueras (2011), estas son algunas posibles actividades que se pueden implementar desde un archivo: “archivobuses”; audiovisuales; conferencias; carpetas didácticas; congresos, jornadas y coloquios; concursos de jóvenes historiadores; cursos generales y especializados; dramatizaciones y conmemoraciones; exposiciones; itinerarios; jornadas de puertas abiertas; maletas pedagógicas; *merchandising*; museos de archivos; publicaciones; servicios educativos; talleres; tertulias, charlas y encuentros; visitas guiadas; entre otras.

En la fase actual del proyecto, teniendo en cuenta que todavía no hemos creado un verdadero archivo, estamos dirigiendo nuestros esfuerzos de difusión a la organización y participación en congresos, jornadas, conferencias, proyecciones, charlas y encuentros, para presentar nuestro trabajo y buscar nuevas colaboraciones.

Como nos recuerda Julio Cerdá (2008), exponer es al mismo tiempo promocionar, educar, publicar y crear, y para este objetivo

se pueden utilizar numerosos recursos, como textos explicativos, documentos, reproducciones, medios audiovisuales —a través de la proyección de videos o fotografías—, medios interactivos —como juegos y acciones de descubrimiento—, sonidos, música, canciones, etc.

Entonces, las actividades culturales sirven para una mayor difusión del archivo y, por lo tanto, del proyecto de investigación. Son útiles para sensibilizar a las personas sobre la utilidad de los archivos y la necesidad de preservarlos y hacerlos accesibles para proporcionar información rápida y plural.

Conclusiones

El proyecto de investigación que hemos descrito en el presente artículo todavía sigue en su proceso de desarrollo. De este modo, creemos que es demasiado pronto para llegar a conclusiones “definitivas”. Sin embargo, se pueden extrapolar ya interesantes caminos de análisis y propuestas para la continuación del proyecto. Con respecto a la primera fase, queremos subrayar una vez más la importancia del medio audiovisual en la investigación. La cámara es una herramienta de investigación y no se puede cometer el error de considerar a las imágenes —fijas o en movimiento— como una versión disminuida de la palabra o como la simple ilustración de textos. Las palabras y las imágenes utilizan lenguajes y siguen métodos diferentes para construir significados y explicar la realidad.

Nos hemos dado cuenta también de la importancia de desarrollar la metodología audiovisual en la didáctica. Los estudiantes que nunca habían utilizado una cámara de video recibieron nuestros estímulos y se involucraron en el proyecto, valorando y utilizando el medio audiovisual. Además se desveló la importancia de realizar un corto documental —subrayamos lo significativos que han sido el montaje y la edición del video— para la difusión de la investigación y su continuidad, como demuestra la participación de dos chicas que

han querido ser entrevistadas después de haber visto el video en clase. Queremos también buscar colaboraciones con otras facultades y universidades españolas e internacionales para ampliar nuestro muestreo.

Por último, queremos terminar comentando la necesidad, para el éxito de nuestra investigación, de organizar y gestionar de la mejor manera el archivo audiovisual del material grabado hasta hoy, así como su difusión. Para ello, es imprescindible el uso de las TIC. Además, debemos enfrentarnos a problemas organizativos y económicos que limitan nuestro trabajo. Para el futuro de la investigación, queremos involucrar a un archivista que organice el material grabado y gestione el archivo para su difusión. Para lograr este objetivo, consideramos necesario establecer una cooperación y colaboración constantes con profesionales de la archivística, al igual que estipular convenios con escuelas archivísticas, de modo que la investigación se convierta en un proyecto aún más multidisciplinario y completo.

Referencias

- Aguilar, María José. 2011. "Usos y aplicaciones de la sociología visual en el ámbito de las migraciones y la construcción de una ciudadanía intercultural". *Tejuelo* 12: 100-35. <https://bit.ly/3Aw5v1Z>.
- Alberch i Fugueras, Ramon. 2011. "Difusión y acción cultural". En *Administración de documentos y archivos: Textos fundamentales*, editado por José Ramón Cruz, 473-88. Madrid: Coordinadora de Asociaciones de Archiveros.
- , Lurdes Boix, Natàlia Navarro y Susanna Vela. 2001. *Archivos y cultura: Manual de dinamización*. Gijón: Trea.
- Ballestrero, Karla. 2012. "Entre el ir y venir de los objetos: Objetos que nos hablan de migración. Estudio de caso de migrantes ecuatorianos retornados de España en la zona de Pichincha, Ecuador". Tesis de maestría, FLACSO Ecuador.
- Baudrillard, Jean. 1999. *Sur la photographie*. París: Sens & Tonka.
- Becker, Harold. 1999. *Propos sur l'art*. París: L'Harmattan.

- Boadas, Joan. 1999. "Archivos y acción cultural: Posibilidades y límites". En *Archivos, ciudadanos y cultura: Un encuentro posible*, editado por la Asociación Española de Archiveros, Bibliotecarios, Museólogos y Documentalistas Castilla-La Mancha, 5-12. Toledo: ANABAD.
- Bourdieu, Pierre. 1997. *Sobre la televisión*. Barcelona: Anagrama.
- Bromberger, Christian. 1995. *Le match de football: Ethnologie d'une passion partisane à Marseille, Naples et Turin*. París: Éditions de la Maison des Sciences de l'Homme.
- Buxó, María Jesús. 1999. "...que mil palabras". En *De la investigación audiovisual: Fotografía, cine, vídeo, televisión*, editado por María Jesús Buxó y Jesús de Miguel, 1-22. Barcelona: Proyecto A.
- Camús, Mariola. 2013. "El valor y la difusión del patrimonio documental en los archivos". Trabajo de fin de máster, Universidad Complutense de Madrid. <https://bit.ly/3ONdgG9>.
- Casellas i Serra, Lluís-Esteve. 1999. "Archivística y nuevas tecnologías: Consideraciones sobre terminología, conceptos y profesión". *Lligall. Revista d'Arxivística Catalana* 14. <https://bit.ly/3gNEZds>.
- Català i Freixa, Montserrat. 2002. "Els professionals dels centres de documentació audiovisual". *Item. Revista de Biblioteconomia i Documentació* 32: 17-26. <https://bit.ly/3QxO1rw>.
- Cerdá, Julio. 2008. "Las exposiciones documentales: Técnicas y tendencias". *Tábula* 11: 359-82.
- Chaplin, Elizabeth. 1999. "Cultural Studies e rappresentazioni visuali: La creazione dei significati attraverso gli aspetti visuali del testo". En *Mondi da vedere*, editado por Patrizia Faccioli y Douglas Harper, 70-89. Milán: Franco Angeli.
- De Miguel, Jesús. 1999. "Fotografía". En *De la investigación audiovisual: Fotografía, cine, vídeo, televisión*, editado por María Jesús Buxó y Jesús de Miguel, 23-48. Barcelona: Proyecto A.
- , y Omar Ponce de León. 1998. "Para una sociología de la fotografía". *REIS* 84: 83-124.
- Delgado, Manuel. 1999. "Cine". En *De la investigación audiovisual: Fotografía, cine, vídeo, televisión*, editado por María Jesús Buxó y Jesús de Miguel, 49-78. Barcelona: Proyecto A.
- Dikovitskaya, Margaret. 2005. *Visual Culture: The Study of the Visual after the Cultural Turn*. Cambridge (MA), US: MIT Press.

- Echavarren, José Manuel. 2010. "Sociología visual: La construcción de la realidad social a través de la imagen". *Centro de Estudios Andaluces*. <https://bit.ly/3PC5xti>.
- Faccioli, Patrizia, y Giuseppe Losacco. 2010. *Nuovo manuale di sociologia visuale*. Milán: Franco Angeli.
- Flores, Jesús, y Alberto Arruti. 2001. *Ciberperiodismo: Nuevos enfoques, conceptos y profesiones en el mundo infodigital*. Ciudad de México: Limusa.
- Gaboriau, Patrick. 1997. "L'écriture ethnologique: Réflexions sur la composition des textes en sciences sociales". En *De la voix au texte: Lethnologie contemporaine entre l'oral et l'écrit*, editado por Jean-François Gosiaux y Nicole Belmont, 201-8. París: Éditions du Comité des Travaux Historiques et Scientifiques.
- Grady, John. 1991. "The Visual Essay and Sociology". *Visual Sociology* 6 (2): 23-38.
- Hernández, Rebeca. 2017. "Digitalización y preservación de archivos audiovisuales". *Biblogtecarios*. 7 de marzo. <https://bit.ly/3wdwHQj>.
- Lagomarsino, Francesca. 2015. "La ricerca con i migranti: Video, etnografia e ricerca-azione". En *Fare sociologia visuale: Immagini, movimenti e suoni nell'etnografia*, editado por Luisa Stagi y Luca Queirolo Palmas, 27-40. Trento, IT: Professional Dreamers.
- López, Ángeles. 2003. *Introducción a la documentación audiovisual*. Carmona, ES: S&C Ediciones.
- Marengo, Gilberto. 2015. "La nostalgie du corps perdu". En *Fare sociologia visuale: Immagini, movimenti e suoni nell'etnografia*, editado por Luisa Stagi y Luca Queirolo Palmas, 55-66. Trento, IT: Professional Dreamers.
- Mattioli, Francesco. 2007. *La sociologia visuale: Che cosa è, come si fa*. Roma: Bonanno.
- McKemmish, Sue. 2001. "Placing Records Continuum Theory and Practice". *Archival Science: International Journal on Recorded Information* 1 (4): 333-59.
- Mendo, Concepción. 2004. "Consideraciones sobre el método en archivística". *Documenta & Instrumenta* 1: 35-46. <https://bit.ly/3Pvaa8E>.
- Mitchell, William. 1992. *The Reconfigured Eye: Visual Truth in the Post-Photographic Era*. Cambridge (MA), US: MIT Press.
- Monnet, Nadja. 2008. "¿Cómo contemplar la diversidad en el análisis del pulso de la plaza de Catalunya de Barcelona". En *Retos epistemológicos de*

- las migraciones transnacionales*, editado por Enrique Santamaría, 199-216. Rubí, ES: Anthropos.
- Navarro, Natàlia. 2001. "Difusión y tecnologías de la información". En *Archivos y cultura: Manual de dinamización cultural*, de Ramon Alberch i Fugueras, Lurdes Boix, Natàlia Navarro y Susanna Vela, 45-55. Gijón: Trea.
- O'Brien, Vincent, Kenesh Djusipov y Nazgul Esengulova. 2008. "Embracing the Everyday: Reflections on Using Video and Photography in Health Research". Ponencia presentada en el Mundane Technologies and Social Interaction: SIMTECH 08, Cambridge, Reino Unido.
- Pires de Lima, Maria, y António Sousa. 2011. "Formación de usuarios". En *Administración de documentos y archivos: Textos fundamentales*, editado por José Ramón Cruz, 288-310. Madrid: Coordinadora de Asociaciones de Archiveros.
- Rivas, Elena. 2006. "Nuevos retos para los archivos y los archiveros de la administración local". Ponencia presentada en el E-DOCPA, Oviedo, España, 22-24 de noviembre.
- Roca, Lourdes. 1999. "La memoria imaginada: El encuentro del testimonio oral y el visual". *Secuencia. Revista de Historia y Ciencias Sociales* 43: 127-136.
- Rossano, Marco. 2012. "Interacción del análisis grupal y audiovisual en la rehabilitación psiquiátrica: Análisis sociológico del experimento Marcianise". *Teoría y Práctica Grupoanalítica* 2 (2): 355-74.
- Rouch, Jean. 1973. "Essai sur les avatars de la personne du possédé, du magicien, du sorcier, du cinéaste et de l'ethnographe". En *La notion de personne en Afrique Noire*, 529-44. París: L'Harmattan.
- Sartori, Giovanni. 1998. *Homo Videns: La sociedad teledirigida*. Madrid: Taurus.
- Upward, Frank. 1996. "Structuring the Records Continuum. Part One: Post-Custodial Principles and Properties". *Archives & Manuscripts* 24 (2): 268-85.
- Vela, Susanna. 2001. "Tipología de actividades". En *Archivos y cultura: Manual de dinamización cultural*, de Ramon Alberch i Fugueras, Lurdes Boix, Natàlia Navarro y Susanna Vela, 159-64. Gijón: Trea.

Análisis del estado de conservación y acceso de los archivos de las televisiones locales en Cataluña

Enric Cobo Barri, David González Ruiz y Pau Saavedra Bendito

Antecedentes

La eclosión de las televisiones locales en Cataluña a partir de la década de 1980 se explica por múltiples factores. En primer lugar, los telespectadores pedían consumir productos informativos de proximidad. Otros elementos a tener en cuenta fueron la aparición en el mercado de dispositivos de captación, edición y transmisión de la imagen más asequibles que los que utilizaban las grandes cadenas de televisión y, sobre todo, el uso de la tecnología de las cintas magnéticas de video doméstico como sistema de almacenamiento.

La primera emisión experimental en Cataluña la realizó Televisión de Cardedeu el 6 de julio de 1980. Inmediatamente las experiencias se multiplicaron y la siguieron otras localidades como Granollers (1980), Figueras (1980), Solsona (1981), Tordera (1981), Sabadell (1981), Anoia TV (1981), TV Comarcal del Baix Llobregat (1981), Punt Visió en Gerona (1981), Mataró (1981) y Badalona (1982), por mencionar los primeros casos. Sin embargo, no todas las iniciativas tuvieron una trayectoria exitosa, y algunas de las televisiones cerraron al poco tiempo, principalmente por problemas económicos. Esta precariedad las dejó sin recursos para conservar correctamente su patrimonio documental.

Actualmente, en ocasiones, la salvaguarda de dicho patrimonio sigue en manos de las televisiones locales en funcionamiento, las

cuales deben conjugar la exigencia del día a día con el mantenimiento de su archivo, al cual no siempre pueden dedicar la atención que merece. En otros casos, la responsabilidad recae sobre los archivos municipales o comarcales, que deben afrontar la responsabilidad de su custodia a menudo sin las herramientas y los recursos adecuados. Por último, excepcionalmente, parte de algunos archivos aún están en manos de antiguos trabajadores de las desaparecidas cadenas, que los salvaguardaron para evitar su destrucción o se apoderaron de ellos para saldar deudas.

Figura 1
Plató de televisión de Sabadell.
Programa *Sabadell dia a dia*, década de 1980



Fuente: Archivo Histórico de Sabadell.

En este contexto, una iniciativa de carácter asociativo destacable fue la creación del Observatorio Permanente de Archivos y Televisiones

Locales de Cataluña y Andorra (OPATL) en el año 2008. Su objetivo era la creación de un espacio de colaboración para garantizar la conservación del patrimonio audiovisual y documental generado por las televisiones locales, agrupando archivos y televisiones en activo que compartían inquietudes y problemas. A partir del año 2017, el Departamento de Cultura de la Generalitat de Catalunya empezó a colaborar con el Observatorio para diagnosticar en qué estado se encontraban estos fondos documentales y cuáles eran las actuaciones prioritarias para mejorar su conservación, acceso y difusión.

El proyecto

El estudio que aquí presentamos es una acción coordinada por el Departamento de Cultura de la Generalitat de Catalunya, con la colaboración del Observatorio Permanente de Archivos y Televisiones Locales y el apoyo de la mayoría de las televisiones locales en activo y los archivos comarcales y municipales del territorio catalán. También queremos reseñar que la recopilación y el procesamiento de los datos fueron realizados por la empresa consultora Nubilum, con el apoyo del equipo de archiveros que escribe este artículo.

El objetivo principal ha sido elaborar una radiografía lo más exacta posible de la localización, el volumen, el estado de conservación y el tratamiento archivístico de los documentos audiovisuales generados por las televisiones catalanas. Los resultados deben permitir a las administraciones públicas catalanas planificar propuestas de actuación a corto, mediano y largo plazo para la salvaguarda de dichos contenidos.

Hay que tener en cuenta que de las aproximadamente 190 cadenas locales que llegaron a emitir, hoy apenas continúan poco más de cuarenta. Mayormente, durante las dos últimas décadas del siglo XX, los soportes de almacenamiento utilizados por dichas televisiones locales fueron cintas magnéticas de video de uso doméstico o semipro-

fesional, caracterizadas por su vulnerabilidad física. En muchos casos, estos soportes fueron cintas analógicas de formatos como Betamax, VHS, U-matic, Video 8, etc., sobre las que diferentes estudios han alertado de una vida útil que no suele ir más allá de las tres décadas. Si tenemos en cuenta estos datos, las cintas con las primeras emisiones estarían al final de su ciclo de vida. A todo ello hay que sumar la obsolescencia tecnológica de los dispositivos analógicos y la dificultad para encontrar magnetoscopios en buen estado. Así pues, la digitalización se postula como la única solución para la preservación a largo plazo de los contenidos.

Metodología y fuentes utilizadas

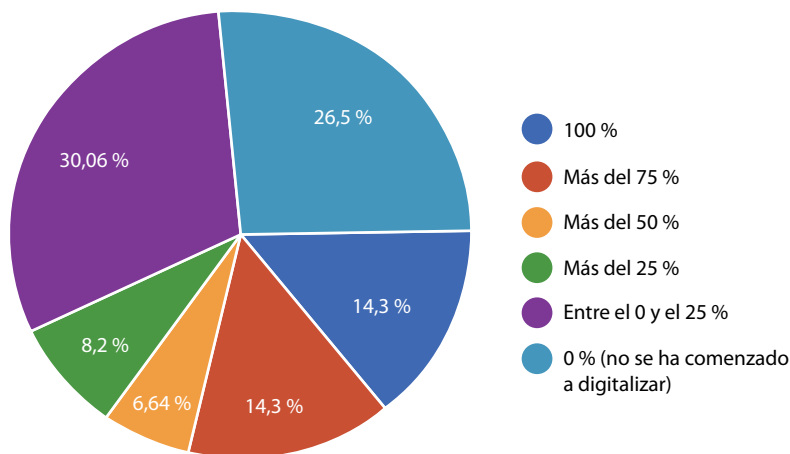
Los puntos de partida para identificar el mapa de las televisiones locales y la actual localización de su archivo audiovisual fueron un informe del Consejo del Audiovisual de Cataluña, las memorias de la Xarxa Audiovisual Local y dos encuestas realizadas por el OPATL en 2008 y 2015. Con esta información se llegaron a identificar 191 televisiones únicas, a las que los firmantes de este artículo enviamos en primera instancia una encuesta en formato electrónico. Debido al alto número de rebotes —porque no todos los datos de contacto eran fiables—, en algunos casos fue necesario hacer un seguimiento telefónico y dar asistencia técnica individualizada para resolver las dudas que pudieran surgir. Excepcionalmente, se realizaron tres visitas presenciales a los archivos de algunas televisiones, con el objetivo de dar un valor añadido al estudio. Al final, se trabajó sobre una base de 121 televisiones.

Resultados obtenidos

Con las respuestas disponibles, y a la espera de sumar algún archivo más a los resultados, la encuesta ha sacado a la luz que el patrimonio audiovisual de las televisiones locales catalanas rondaría las 290 000

horas de video, almacenadas en aproximadamente 52 000 cintas magnéticas. El 80 % de los centros ya ha empezado a digitalizar este patrimonio, sobre todo con recursos propios, pero solo en el 26,5 % de los casos se ha conseguido llegar al final del proceso.

Figura 2
Porcentaje de documentación analógica digitalizada por 121 televisiones catalanas locales y comarcales

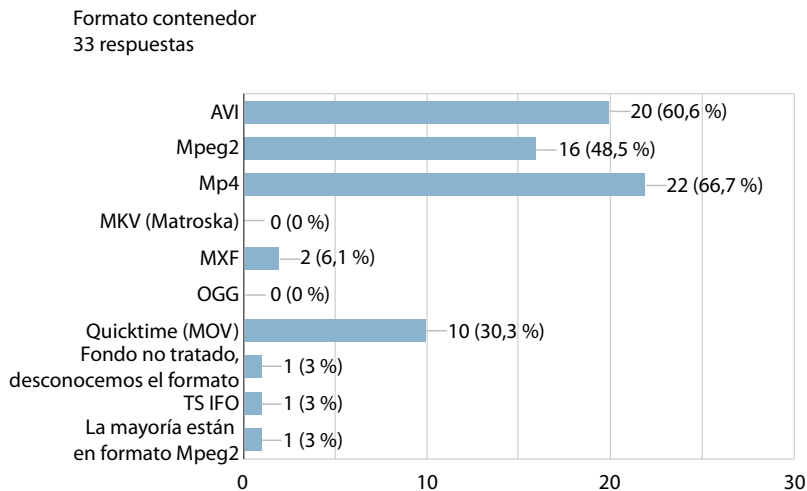


Fuente: Elaboración propia.

Otro dato de interés es que el peso estimado de la documentación digitalizada es de 716 *terabytes*. Ante la pregunta del formato contenedor y los códecs utilizados como máster para la preservación digital, encontramos un abanico de respuestas excesivamente amplio. La mayoría conserva el fichero en un formato contenedor AVI (60,6 %), MPEG-4 (66,7 %) o MPEG-2 (48,5 %) y, en menor medida, Quicktime (30,3 %) o MXF (6,1 %). En cuanto a los códecs de video, los más habituales son DV (63,6 %), MPEG-2 (50 %) y H.264 (54,5 %). Como se deduce de los porcentajes, la mayoría de los centros ha utilizado

diversos formatos contenedores y códecs en función de los recursos técnicos y económicos disponibles en cada momento de su proyecto.

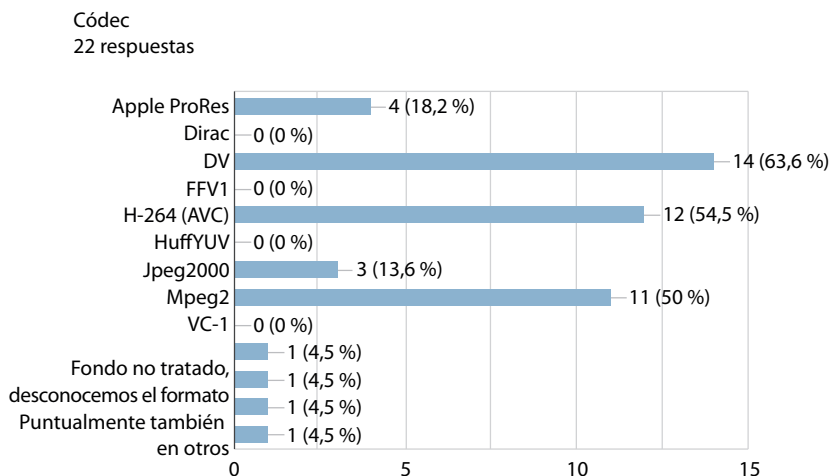
Figura 3
Formato de los ficheros o contenedores utilizados como máster para la preservación digital



Fuente: “Diagnosis de televisions locales i comarcales en Catalunya”, documento elaborado por el Departamento de Cultura de la Generalitat de Catalunya.

Una información importante y preocupante a la vez es el número y el perfil de los profesionales dedicados a la gestión del archivo de las televisiones locales. En el 68,6 % de los casos no hay un técnico dedicado en exclusiva a tales tareas; cuando lo hay, suele compaginarlas con otras funciones. En el 50 % de las ocasiones se trata de una sola persona, de dos personas en el 17,6 % y de tres el 5,9 %. El perfil académico del profesional dedicado al archivo es diverso, pero, cuando lo hay, suele ser un archivero (50 %), un periodista (31,3 %) o un documentalista (21,9 %).

Figura 4
Códecs utilizados como máster para la preservación digital



Fuente: “Diagnosis de televisions locales i comarcales en Catalunya”, documento elaborado por el Departamento de Cultura de la Generalitat de Catalunya.

También realizamos preguntas sobre la periodicidad de consulta de los contenidos audiovisuales de los archivos, y las respuestas muestran dos realidades muy diferentes. El 25,5 % de los contenidos se consulta diariamente y el mismo porcentaje no se consulta nunca. Es de suponer que la primera cifra corresponde a los archivos de las televisiones activas que explotan comercialmente los contenidos, y la segunda, a archivos públicos que todavía se encuentran en una fase muy inicial de tratamiento técnico o que no disponen de recursos para más que una conservación preventiva de las cintas magnéticas. Esta información enlaza con la pregunta que interroga sobre los instrumentos de descripción disponibles: el 28,9 % declara no disponer de ninguna herramienta descriptiva y el 26,7 %, solo de un inventario. El resto de archivos afirma disponer de una base de datos y/o *software*

de gestión, como un *data asset management* (DAM) o un *media asset management* (MAM).

Ya hemos comentado que las cintas magnéticas de video, debido a su composición, sufren procesos de degradación que implican una pérdida de la calidad de imagen y sonido. Por ello, una de nuestras preocupaciones fue conocer en qué estado de conservación están los soportes. El 56 % de los encuestados opina que su archivo está en buen estado; sin embargo, el 74 % también piensa que los contenidos corren el riesgo de perderse por deterioro u obsolescencia. Las principales causas que amenazan la conservación de los documentos son la falta de instalaciones adecuadas (21,7 %), la imposibilidad de tratar técnicamente las cintas por falta de personal (69,6 %), la falta de aparatos reproductores (26,1 %) y la obsolescencia tecnológica (60,9 %).

Los resultados de la encuesta son más amplios que los mostrados en este artículo, pero nos pareció oportuno realizar una síntesis de los temas más relevantes para ofrecer una visión global del estado de los archivos audiovisuales de las televisiones locales en Cataluña.

Principales disfunciones

A partir del análisis de los datos de la encuesta pudimos detectar cuáles son las principales disfunciones. Esta valoración permitirá identificar cuáles deben ser los ejes que guiarán la planificación de futuras políticas públicas para garantizar la preservación de nuestro patrimonio audiovisual. A continuación, las enumeramos:

1. Digitalización. Todavía existe un volumen importante de horas de video almacenadas en cintas magnéticas pendientes de digitalizar. Esta inacción pone en riesgo de pérdida parte de los contenidos. A su vez, hay que tener en cuenta las dificultades crecientes para encontrar magnetoscopios en buen estado debido a la obsolescencia tecnológica.

2. Accesibilidad. Muchos centros no disponen de herramientas para elaborar instrumentos de descripción. Esta también sería una tarea prioritaria, ya que difícilmente podemos planificar una actuación si no sabemos qué tenemos entre manos.
3. Difusión. El nivel de consulta de muchos archivos es bajo o inexistente. Hay que divulgar entre la población la existencia del patrimonio audiovisual de las televisiones locales para que adquiera valor y fomente políticas públicas de conservación.
4. Preservación digital. La gestión de los ficheros resultantes de un proyecto de digitalización puede ser tan o más complejo que la gestión de un archivo analógico. Principalmente hemos detectado en los centros una carencia de espacio para el almacenamiento digital, así como el poco o nulo acceso a repositorios que faciliten preservar este tipo de documentación.
5. Formación. Falta personal con formación técnica específica para liderar la gestión del archivo audiovisual de las televisiones locales. Hay que potenciar acciones formativas para crear perfiles especializados.

Propuestas de actuación

Uno de los aspectos destacados del análisis es la posibilidad de establecer un plan de actuaciones a corto, mediano y largo plazo. Dicho plan propone acciones concretas que se han de desarrollar en los próximos años para garantizar la preservación, el acceso y la difusión del patrimonio documental de las televisiones locales y comarcales. A continuación se identifican algunas de las acciones principales:

Corto plazo

- Elaborar y mantener el censo de archivos de las televisiones locales y comarcales de Cataluña.
- Diseñar un plan de formación en el ámbito de los fondos audiovisuales y televisiones.
- Elaborar una guía de digitalización y tratamiento archivístico, así como un plan de preservación y digitalización de la documentación en riesgo.
- Colaborar con el OPATL en la preservación y difusión de los fondos de las televisiones locales.

Mediano plazo

- Promover políticas públicas de soporte a la adopción de un *software* que contemple la descripción de los contenidos en consonancia con los estándares.
- Elaborar un cuadro de clasificación para la documentación audiovisual y administrativa producida por televisiones locales.
- Establecer estrategias de difusión que fomenten la visibilidad de los archivos de televisiones locales.
- Definir los requerimientos funcionales de los repositorios seguros para uso de los fondos audiovisuales.

Largo plazo

- Homologar a proveedores de confianza para la adquisición o el mantenimiento de *software* y *hardware* relacionados con la gestión de los archivos de televisiones locales.
- Impulsar la creación de una metodología y práctica común en el trabajo de las televisiones locales (estándares).

- Promover la publicación de los contenidos a través de catálogos *online*.

Conclusiones

La irrupción de la televisión en el mundo contemporáneo supuso un cambio radical en muchos aspectos de la sociedad. Su progresiva incorporación como un bien de consumo popular provocó, entre muchos otros aspectos, un acceso universal e inmediato a la información. Además, la televisión fue creando su propio archivo histórico, generando miles de kilómetros de registros en películas de diferentes formatos o cintas magnéticas, primero, y digitales, posteriormente. En este contexto subyace parte de nuestro estudio, ya que la función del archivo es preservar la documentación histórica relevante.

Aunque mayoritariamente pensemos en cintas y grabaciones, los archivos de las televisiones se componen también de guiones y una multitud de documentación tanto administrativa —para la gestión de la institución— como técnica —para la producción de la programación—. Toda esta documentación —textual, gráfica y audiovisual— es el objeto de nuestro estudio, pues en su conjunto representa un valor documental de primer orden en la sociedad contemporánea mundial.

En consecuencia, el análisis del estado de conservación y acceso a los archivos de las televisiones locales era una urgencia histórica en Cataluña, al igual que lo es en todos aquellos países que disponen de un patrimonio televisivo importante y nunca han elaborado un plan de preservación analógica y digital. La televisión supone una forma de identificación y preservación de valores sociales, culturales y lingüísticos. Este hecho supone que ha sido durante décadas el medio de comunicación principal de transmisión de información y espectáculo de la sociedad catalana. Su preservación, entonces, es una responsabilidad que los diferentes agentes implicados no deben desatender. Es más, las administraciones públicas, a partir de este análisis, disponen de una

revisión crítica del estado de conservación y acceso de los fondos de las televisiones. Este era un objetivo estratégico del estudio: generar una masa de datos objetivos y críticos para, luego, proponer medidas a corto, mediano y largo plazo.

El futuro de la conservación y el acceso depende fundamentalmente de la aplicación de la hoja de ruta que dibujen las administraciones competentes, a partir de este análisis y de los recursos asociados a dicho proyecto —de recuperación en algunos casos y de tratamiento y digitalización en otros—.

En general, consideramos que el primer paso se ha dado, aunque quizás algunos años más tarde de lo necesario: situar un mapa del estado de conservación y accesibilidad de los fondos de las televisiones, especialmente locales y comarcales, en Cataluña. Además, la propuesta de acciones a corto, mediano y largo plazo es un instrumento esencial para la planificación de una actuación rigurosa.

Sin embargo, si desarrollamos un análisis de riesgos, consideramos que el principal punto crítico en cualquier planificación estratégica de los fondos de las televisiones es el tiempo, un tiempo que transcurre deprisa y siempre en contra de los documentos audiovisuales, que en soportes frágiles pueden ver dañado, de forma irreparable, su contenido. Con el propósito de facilitar la planificación que deben impulsar las administraciones, las acciones concretas señaladas buscan garantizar la preservación, el acceso y la difusión del patrimonio documental de las televisiones locales y comarcales. Después del trabajo de los profesionales de la archivística es el momento de actuar. Es, ahora, una responsabilidad de las administraciones con competencias iniciar un plan de trabajo para salvaguardar este valiosísimo patrimonio y ponerlo a disposición de los ciudadanos.



**UNIVERSIDAD ANDINA
SIMÓN BOLÍVAR**
Ecuador

La Universidad Andina Simón Bolívar (UASB) es una institución académica creada para afrontar los desafíos del siglo XXI. Como centro de excelencia, se dedica a la investigación, la enseñanza y la prestación de servicios para la transmisión de conocimientos científicos y tecnológicos. Es un centro académico abierto a la cooperación internacional. Tiene como eje fundamental de trabajo la reflexión sobre América Andina, su historia, su cultura, su desarrollo científico y tecnológico, su proceso de integración y el papel de la subregión en Sudamérica, América Latina y el mundo.

La UASB fue creada en 1985. Es una institución de la Comunidad Andina (CAN). Como tal, forma parte del Sistema Andino de Integración. Además de su carácter de centro académico autónomo, goza del estatus de organismo de derecho público internacional. Tiene sedes académicas en Sucre (Bolivia) y Quito (Ecuador).

La UASB se estableció en Ecuador en 1992. En ese año, suscribió con el Ministerio de Relaciones Exteriores, en representación del Gobierno de Ecuador, un convenio que ratifica su carácter de organismo académico internacional. En 1997, el Congreso de la República del Ecuador la incorporó mediante ley al sistema de educación superior de Ecuador. Es la primera universidad en el país que logró, desde 2010, una acreditación internacional de calidad y excelencia.

La Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador (UASB-E), realiza actividades de docencia, investigación y vinculación con la colectividad de alcance nacional e internacional, dirigidas a la Comunidad Andina, América Latina y otros espacios del mundo. Para ello, se organiza en las áreas académicas de Ambiente y Sustentabilidad, Comunicación, Derecho, Educación, Estudios Sociales y Globales, Gestión, Letras y Estudios Culturales, Historia y Salud. Tiene también programas, cátedras y centros especializados en relaciones internacionales, integración y comercio, estudios latinoamericanos, estudios sobre democracia, derechos humanos, migraciones, medicinas tradicionales, gestión pública, dirección de empresas, economía y finanzas, patrimonio cultural, estudios interculturales, indígenas y afroecuatorianos.

El cambio climático es real y sus efectos ponen en riesgo a la humanidad. En muchos países las temperaturas han presentado valores sin precedentes, los niveles de gases de efecto invernadero están aumentando, el nivel del mar está subiendo y los desastres naturales se agravan cada año. El reciente llamado de la COP 27 busca reducir las emisiones globales de gases de efecto invernadero y mantener el límite de 1,5 °C de temperatura para sacar a la humanidad del *precipicio climático*. Esta es una misión humanitaria en la cual la investigación científica ocupa un lugar muy importante a través de la formulación de aportaciones que detengan o al menos aminoren el impacto del cambio climático en la sociedad.

Uno de los ámbitos poco explorados y que afectan al cambio climático se refiere a la preservación digital de colecciones sonoras y audiovisuales. Por ello, este libro busca ser una aportación a la discusión contemporánea desde la perspectiva de los archivos sonoros y audiovisuales. La obra ofrece disertaciones científicas y reflexiones profesionales de investigadores y especialistas que analizan cómo la preservación digital también conlleva un posible impacto y daño en el medio ambiente. Se formulan problemas y se delinear posibles vías para afrontarlos.



UNIVERSIDAD ANDINA
SIMÓN BOLÍVAR
Ecuador



RIPDASA
RED ECUATORIENSE PARA LA PRESERVACIÓN DIGITAL
DE ARCHIVOS SONOROS Y AUDIOVISUALES



CYTED
CENTRO YUCATANENSE DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS

ISBN: 978-9942-604-70-5



9789942604705