

# Degradación de las fotografías anteriores a 1950 por hidrólisis ácida en archivos fotográficos

Laia FOIX

Departamento de Documentación e Investigación del Institut d'Estudis Fotogràfics de Catalunya

laiafoix@gmail.com

Jordi ARDANUY

Departamento de Biblioteconomía y Documentación. Universitat de Barcelona

jordi\_ardanuy@ub.edu

Recibido: 25/03/2013

Aceptado: 06/04/2013

## RESUMEN

El patrimonio fotográfico sobre soportes plásticos, tanto si se trata de acetatos como de nitratos, está expuesto a un proceso de degradación por hidrólisis ácida que es autocatalítico. Aunque existe bibliografía extensa sobre los procedimientos de conservación y preservación de este tipo de material, no abunda aquella que analice la situación real y actual de las colecciones custodiadas por los centros documentales.

El presente trabajo tiene por objetivo dar a conocer el estado de conservación de este tipo de patrimonio en Cataluña, así como las condiciones en las que se produce dicha conservación. De los resultados se infiere que los procedimientos adecuados de conservación solamente se han aplicado recientemente y que las instalaciones con control medioambiental están infrautilizadas. Aunque cerca de un 85 % del material todavía no ha alcanzado un estado de catálisis autoinducida, deben tomarse medidas rápidas de preservación, puesto que una tercera parte del material estudiado se encuentra cerca de ello.

**Palabras clave:** material fotográfico, soportes fotográficos plásticos, degradación de soportes fotográficos, política de preservación, archivos fotográficos.

## Degradation of pre-1950 photographs by acid hydrolysis in photographic archives

## ABSTRACT

Photographic patrimonies on plastic substrates, whether of cellulose nitrate or cellulose acetates, are exposed to degradation by an autocatalytic process of acid hydrolysis. Despite the existence of extensive literature on procedures for conservation and preservation of this material, the one which analyzes the actual present of the collections kept by documentation centers is not abundant.

The aim of this paper is to present the state of conservation of this sort of materials in Catalonia, as well as the conditions of conservation. Results show that proper conservation procedures have been implemented only recently and environmental control facilities are underused. Even though about 85% of the material has not reached a state of self-induced catalysis yet, quick actions must be taken to preserve it because a third of the material studied is close to this fatal situation.

**Keywords:** photographic materials, plastic-base photographic materials, photographic materials degradation, preservation policy, photographic archives.

## INTRODUCCIÓN

El nacimiento de la fotografía puede situarse en 1839 cuando Louis-Jacques Mandé Daguerre presentó el daguerrotipo en la Academia de Ciencias Francesa de París (López Mondéjar, 1997; Newhall, 2002; Sougez, 1981). Estas primeras fotografías se obtenían sobre una superficie metálica. El 1844 Henri Fox Talbot edita *El lápiz de la naturaleza*, donde las fotografías se recogían sobre una superficie de papel encerado que actuaba como negativo y permitía la obtención de múltiples copias. Sin embargo, ya en estos primeros años empezó a utilizarse el vidrio como base del negativo fotográfico por las ventajas que supone por su transparencia.

Pero el uso de placas de vidrio implicaba un equipo voluminoso, pesado y frágil. En 1889 aparece en el mercado el primer soporte plástico sobre nitrato de celulosa (Horvath, 1987; Valverde, 2005), que rápidamente se impone por sus ventajas prácticas. A partir de 1928 se popularizó el formato de 135mm de película en carrete, también conocido como de paso universal, que empieza a ser fabricado y comercializado por las principales marcas: Kodak, Ansco, Dupont, Agfa, etc. Los nitratos eran emulsionados con gelatina y sales de plata ofreciendo imágenes en blanco y negro. Kodak dejó de fabricar este tipo de película en 1951, debido a su peligrosidad manifiesta, pero no hay información de en qué momento dejaron de fabricarla otras marcas.

La mayoría de fotografías en nitrato disponibles corresponden a negativos, que eran positivados sobre papel fotográfico. El nitrato de celulosa es inestable químicamente debido a su degradación por el proceso de hidrólisis ácida. Cuando degrada, libera óxido de nitrógeno, que combinado con la humedad atmosférica genera ácido nítrico. Este proceso es autocatalítico –se retroalimenta a sí mismo– y perjudica los soportes plásticos próximos que ven acelerarse su propio proceso de degradación por dicha hidrólisis ácida. Dicha inestabilidad y su potencial peligro de autoinflamación motivaron la investigación de otros tipos de productos que pudiesen sustituirlo.

En 1934 apareció el primer plástico de la familia de los acetatos que se utilizaría en fotografía: el diacetato de celulosa, que ya se había usado anteriormente en la industria cinematográfica. Posteriormente se fabricarán butirato de celulosa, propionato de celulosa y triacetato de celulosa. El triacetato de celulosa apareció en 1947 y se utilizó a lo largo de todo el siglo XX; durante muchos años se creyó erróneamente que era una solución para la preservación de archivos fotográficos.

Al igual que los nitratos, los acetatos eran emulsionados con gelatina y sales de plata, ofreciendo imágenes en blanco y negro. La mayoría de fotografías conservadas en acetato corresponden a negativos. En 1942 Kodak introdujo en el mercado el primer negativo en color y un año después lo haría Agfa. Antes de la 2ª Guerra Mundial, también habían salido al mercado las primeras diapositivas en color sobre

soporte plástico, aunque en España, debido a la situación socio-política que se vivía, era difícil encontrar este tipo de material en color.

La película de acetato evita el problema de la inflamabilidad propia de los nitratos, pero también adolece de degradación por hidrólisis ácida. Cuando degrada debido al calor, a la humedad o a la presencia de ácidos, libera inicialmente ácido acético -de aquí la denominación de síndrome del vinagre-, llegándose a un punto de autocatálisis que perjudica los soportes plásticos próximos que ven acelerarse su propio proceso de degradación. Esta reacción química es muy sensible a las condiciones de temperatura y humedad ambiental. Una vez se llega a la autocatálisis, la degradación de los acetatos es devastadora y mucho más rápida que en los nitratos.

Hay bibliografía extensa y actualizada que ofrece conocimientos generales para los gestores de fondos fotográficos (Boadas, 2001; del Valle, 1999; Mestre, 1997; Riego, 1997). Para afrontar la preservación y conservación de estos fondos contamos además con bibliografía específica sobre la degradación de tales soportes. Naturalmente las fotografías se pueden degradar por causas físicas, biológicas o químicas, que afectan al objeto fotográfico o a su estructura, en cuanto al soporte, al aglutinante o a la sustancia formadora de la imagen (Pavao, 2001; Lavédrine, 2010). Empero, la principal causa de degradación de los soportes plásticos es la mencionada hidrólisis ácida (Fischer, 1993). Su importancia radica por una parte en su inevitabilidad y, por otra, en la peligrosidad para los soportes plásticos próximos (Reilly, 1996; Messier, 1993). La exposición de los soportes a un ambiente ácido sirve de catalizador para la reacción química con lo que la velocidad de reacción se acelera. Esta exposición ocurre cuando en un mismo contenedor o espacio hay materiales plásticos que han empezado a degradarse y desprenden al ambiente ácido nítrico o ácido acético. Se conoce igualmente que el mecanismo de hidrólisis de los soportes se acelera sensiblemente cuando los valores de temperatura y humedad ambiental superan los 20°C y el 50% respectivamente. Tampoco es nada favorable la falta de estabilidad en dichas magnitudes (Adelstein, 2009). Tratándose de materiales que tienen más de 60 años, es poco probable que se hayan conservado en condiciones favorables. La longevidad de los soportes plásticos de nitrato y acetato, además de su dependencia de las condiciones físico-químicas ambientales, también viene mediatizada por la composición específica de cada soporte, que es cambiante debido a que la industria ha variado continuamente los procesos de fabricación para conseguir mejoras en el producto o una mayor rentabilidad económica. Por ello, un soporte relativamente moderno puede degradarse mucho antes que un soporte más antiguo.

En el caso de los nitratos, se supo de su degradación muy tempranamente, aunque en los archivos fotográficos<sup>1</sup> no se tomaron medidas de preservación o duplicado del

---

<sup>1</sup> Nos referimos a archivos en el sentido amplio del término como entidades que custodian patrimonio documental. En el caso de las fotografías, en Cataluña como en otras partes de España, se encuentran dispersas en distintos tipos de entidades –museos, bibliotecas, archivos,

material hasta pasados los años 40 o 50; y, en la mayoría de casos sólo se actuó en fondos de películas de cine ya que toda la industria cinematográfica veía peligrar una importante fuente de ingresos.

Entre 1920 y 1950 se consideraba que el acetato es un soporte estable y era utilizado para duplicar los originales en nitrato. No es hasta años más tarde cuando se constata la degradación de los acetatos, cuyo proceso puede ser mucho más rápido y devastador que en los nitratos. De hecho, durante un largo período existió una ambigüedad informativa en cuanto a la estabilidad de los soportes plásticos de acetato. Por una parte ya en la década de los 50 se tenía noticia de una degradación masiva de acetatos en la India, pero no es hasta los años 70 en que generaliza la preocupación por la degradación de este material (Leggio, 2000). Así, aunque se conocía ya la rápida degradación que pueden sufrir los acetatos y su dependencia de una estabilidad de la temperatura y la humedad ambiental (Weinstein, 1977) durante la década de los 80 aún hay mucha bibliografía que sólo informa de la degradación de los nitratos, validando la estabilidad de los acetatos: “While it is not possible to predict the life of acetate film (...) the data show that the chemical stability of the film with respect to accelerated aging is greater than that of papers of maximum purity designed for permanent records” (*Conservation...*, 1985).

Hoy, sin embargo, conocemos que para la preservación de este material fotográfico es especialmente importante, en primer lugar, identificar y aislar los soportes plásticos que ya han iniciado un proceso de hidrólisis ácida. En segundo lugar hay que reubicar dichos soportes plásticos en entornos con temperatura y humedad ambiental adecuadamente bajas; y en contenedores que permitan un aireamiento que evite la concentración de ácido ambiental. Finalmente, duplicar todos aquellos materiales que por su avanzado estado de degradación no vayan a tener una larga vida útil.

No existe demasiada bibliografía que analice la situación actual en las colecciones patrimoniales y las actuaciones que se están llevando a cabo. Josep Pérez (2000) expone intervenciones globales sobre conjuntos fotográficos, pero no se centra únicamente en el diagnóstico sobre su estado de conservación. Rosina Herrera y Luisa Casella (2008) analizan el estado de conservación de las colecciones fotográficas de la Hispanic Society of America además de proponer pautas de actuación. Otro texto con voluntad metodológica es el de Valverde (2010) que ofrece un diagnóstico de una colección con información indispensable para el diseño de planes de conservación. Pero es sin duda Horvath (1987) quien lleva a cabo el esfuerzo más exhaustivo para obtener datos que ayuden a definir y cuantificar la problemática de la degradación de los acetatos a causa de la hidrólisis ácida. Horvath realiza un estudio de campo de las

---

asociaciones culturales, entidades académicas, etc.- de diferentes titularidad –pública o privada-. Para facilitar la lectura, utilizaremos la palabra *archivo* para referirnos a toda esta pluralidad de entidades.

coleccionadas de 16 entidades de los EUA (bibliotecas, archivos, museos, entidades culturales y académicas) que disponen de fondos fotográficos del período de 1925 a 1955. La selección incluye criterios de diversidad de productores, de procedencia de las colecciones y de custodiada en distintas condiciones de almacenamiento, llegando a estudiar 3.396 negativos sobre acetato de 29 colecciones distintas.

Para llenar esta laguna de conocimiento, este trabajo tiene por objetivo dar a conocer el estado de conservación del patrimonio fotográfico anterior a 1950 sobre soportes plásticos en Cataluña. Puesto que la degradación es variable según las condiciones externas, se estudian también las condiciones de almacenamiento en que se encuentran.

## **METODOLOGÍA**

### **Selección de entidades**

La ausencia de un inventario suficientemente exhaustivo de los fondos fotográficos custodiados en los archivos de Cataluña (ver *infra*) imposibilita un muestreo aleatorio que sea absolutamente representativo en términos estadísticos de todo el conjunto. En su lugar se ha optado por un muestreo intencional que ha atendido a diversos criterios. Las entidades que han participado en el estudio se han seleccionado entre aquellas que disponen de soportes plásticos anteriores a 1950 y de los instrumentos de descripción correspondientes para identificar y localizar los objetos dentro de la totalidad de sus fondos.

Otro criterio seguido es disponer de la máxima diversidad de materiales fotográficos en cuanto a su fabricación: diferentes fabricantes, productos y períodos. Para conseguir esta variedad se han elegido entidades con colecciones procedentes de diversos productores: fotógrafos aficionados, fotógrafos profesionales de empresa, fotoperiodistas, fotógrafos locales, etc. Puesto que los archivos fotográficos se encuentran notablemente dispersos (Boadas, 2009) los centros escogidos responden a diversas tipologías. En concreto se han seleccionado diez entidades (tabla 1) que incluyen una biblioteca de ámbito global catalán, un museo, cinco archivos –cuatro de ámbito local y uno nacional-, un centro excursionista y dos entidades culturales. La biblioteca, el museo y los archivos son de titularidad pública, el resto son de titularidad privada. Aunque la mayoría de las entidades están ubicadas en Barcelona, lo cual se justifica por cuestiones demográficas y por la atracción que su capitalidad ha ejercido históricamente sobre los distintos proyectos culturales, los cuatro archivos locales se encuentran respectivamente en Girona, en Valls, en la provincia de Tarragona, en Sabadell y en Sant Cugat, estas dos últimas poblaciones sitas en la provincia de Barcelona.

<b>Entidad</b>	<b>Población</b>
Arxiu Fotogràfic de Barcelona. Ayuntamiento de Barcelona	Barcelona
Archivo fotográfico del Centre Excursionista de Catalunya	Barcelona
Archivo fotográfico Mas. Instituto Amatller de Arte Hispánico	Barcelona
Archivo municipal de Valls. Ayuntamiento de Valls	Valls
Arxiu Nacional de Catalunya. Área del Fondo de Imágenes, Gráficos y Audiovisuales	Sant Cugat del Vallès
Biblioteca de Catalunya. Unidad Gráfica	Barcelona
CRDI (Centre de Recerca i Difusió de la Imatge). Servicio de Gestión Documental, Archivo y Publicaciones del Ayuntamiento de Girona	Girona
IEFC (Institut d'Estudis Fotogràfics de Catalunya). Archivo Histórico Fotográfico	Barcelona
Museu Marítim de Barcelona. Centro de Documentación Marítima. Archivo Fotográfico	Barcelona
OAMA (Organisme Autònom Museus i Arxiu Històric). Ayuntamiento de Sabadell. Sección de Fotografía y Audiovisuales	Sabadell

Tabla 1. Relación de entidades que han participado en el estudio

Una vez elegidas las entidades más idóneas para participar en este proyecto, se estableció el oportuno contacto para exponer los objetivos del estudio y establecer los compromisos necesarios. Las entidades debían comprometerse a facilitar la información necesaria para la realización del proyecto: cumplimentar un cuestionario<sup>2</sup> y permitir el acceso a los originales fotográficos. Por parte del equipo de investigación se estableció el compromiso de entrega a cada entidad de los datos obtenidos referentes a sus propios fondos, y terminado el estudio, los resultados generales. Para preservar los intereses de las entidades en todos los casos se acordó que no se identificarían públicamente los datos correspondientes específicamente a un fondo e institución concretos. Esta cláusula no afecta para nada al estudio cuyo objetivo es conocer el estado de conservación del patrimonio fotográfico en general y no de una determinada entidad en particular.

---

<sup>2</sup> El cuestionario identifica la entidad, la persona de contacto, información sobre el fondo fotográfico de custodia la entidad; el espacio de almacenaje; la ubicación de los soportes plásticos anteriores a 1950; las acciones y política de preservación y conservación ejecutada por la entidad; y la valoración de la entidad sobre la problemática de la degradación de los soportes estudiados.

## Recogida de datos

El trabajo de campo ha consistido en la obtención de datos sobre el estado de conservación de los soportes plásticos anteriores a 1950 a partir de la revisión de los propios soportes. Esta tarea ha sido realizada directamente por uno de los autores (Laia Foix) mediante la revisión directa de todas las muestras estudiadas, en las instalaciones de los archivos y entidades colaboradoras. Este proceso se ha realizado teniendo en cuenta las necesidades específicas de manipulación de tales materiales (Maynés, 2005), con el auxilio de una lupa de aumento, cámara fotográfica para documentar diversos aspectos de las muestras, tiras A-D para la medición de la acidez y protocolos ad hoc para la recogida de datos.

Con respecto a la selección de materiales, se ha considerado la custodia en distintas condiciones: tanto por lo que respecta a su microentorno –contenedores de protección directa como son sobres y cajas que puedan o no ser aptos para la conservación de material fotográfico-, como a su macroentorno –condiciones de temperatura y humedad relativa ambiental de la zona de almacenaje. También se ha intentado incluir materiales de la máxima diversidad de fabricantes, y de distintos períodos, desde principios del siglo XX hasta finales de la década de 1940. La amplitud de la selección también ha afectado a los formatos: película en carrete, película en placa, material para usos profesionales o para amateurs.

La elección de las muestras ha tenido en cuenta el objetivo de estudiar el comportamiento de las colecciones y no el de los objetos fotográficos individuales. Cuando ha sido posible se han respetado conjuntos naturales: contenedores originales del productor o unidades de instalación del archivo. En algunos casos se ha optado por segregar un conjunto de fotografías de su contenedor e identificarlo como muestra de estudio. Por ejemplo para acotar sólo soportes plásticos del período objeto de este estudio, diferenciándolos de otros soportes de distinta cronología ubicados dentro de un mismo contenedor. Por razones prácticas los cálculos se han realizado sobre las muestras y no sobre los soportes unitarios. Cuando ha sido necesario se han considerado números fraccionarios. Las entidades han propuesto las muestras que más se adecuaban a las condiciones solicitadas, con un máximo de 20 conjuntos. En algunas entidades la escasa cantidad o diversidad de soportes plásticos anteriores a 1950 ha obligado a reducir el número de muestras estudiadas.

Una vez seleccionadas las muestras, se han revisado individualmente siguiendo el protocolo de recogida de datos propuesto. Los datos recogidos permiten<sup>3</sup>:

- Identificar la muestra para que cada entidad pueda valorar los datos obtenidos respecto a su fondo. Además, esta identificación permite contrastar información

---

<sup>3</sup> Una descripción exhaustiva de los protocolos, reproducción de documentos y resultados puede consultarse en el informe final del estudio disponible en <<http://www.iefc.es/pdf/laia-foix-pfg-degradacio-suports-plastics.pdf>>.

posteriormente en caso de que se quiera repetir el estudio o revisar la evolución del material.

- Especificar el número de soportes fotográficos estudiados, su fecha, sus formatos, y, cuando sea posible, su naturaleza –nitrato o acetato- y el fabricante.
- Conocer las condiciones de almacenamiento de las muestras estudiadas: en cuanto a los contenedores primarios –sobres-, secundarios –cajas-, y zona de almacenamiento –condiciones medioambientales.
- Valorar visualmente el estado de conservación del material a partir de los indicadores detallados a continuación.
- Valorar el estado de conservación del material a partir del resultado obtenido con las tiras A-D de medida de la acidez, procedimiento también detallado infra.

La valoración a partir de la inspección visual de los materiales se ha basado en los indicadores establecidos en la bibliografía especializada, según una escala de seis niveles, especificados en las tablas creadas con tal propósito (Fischer, 1993; Herrera, 2010; Horvath, 1987; Valverde, 2005). El protocolo de recogida de datos ha permitido anotar la intensidad con la que aparecen los diferentes indicadores, la confluencia de distintos indicadores en un mismo material, el comportamiento diferenciado de distintas marcas en algunos formatos, etc. De acuerdo con los objetivos, solamente se han tomado en consideración los indicadores propios del proceso de degradación por hidrólisis ácida, haciendo constar su presencia o no en las muestras estudiadas, e indicando qué proporción de la muestra lo presenta. Los indicadores visuales considerados son: amarilleamiento o coloración ámbar, coloración amarronada generalizada, manchas marrones en la parte central de la placa por causa de la sulfuración, metalización –nula, leve o moderada, severa, con coloración azul, púrpura, verde o bronceada-, desvanecimiento de la imagen, ondulaciones del plano de la película, deformaciones del plano de la película, burbujas, acanalamientos, coloración rosada o azulada, adherencias al sobre, adherencias con otras placas, y por último, percepción olfativa del ácido desprendido. Empero es relevante hacer notar las dificultades inherentes a la inspección visual. La gradación en que se aprecian los distintos indicadores y la subjetividad propia de este procedimiento dificultan la recogida de datos y la cuantificación de los valores obtenidos.

Como ya se ha indicado, la degradación de los acetatos puede resultar casi invisible hasta estadios avanzados del proceso de hidrólisis ácida, en que el tiempo de reacción se ve también reducido dada la naturaleza autocatalítica de este proceso. En consecuencia se ha considerado necesario utilizar las tiras A-D (Acid Detection) del *Image Permanence Institute*, como una de las pocas herramientas con que podemos contar para disponer de información sobre el estado de la colección en estadios



iniciales de la degradación de los acetatos. Las tiras A-D del IPI<sup>4</sup> son la herramienta diagnóstica específica más idónea y contrastada (Adelstein, 2009; Bigourdan, 2000; Bigourdan y Reilly, 2000; Fischer, 1993) para la detección del ácido acético en colecciones de película plástica. Además, las tiras A-D ofrecen datos objetivos para medir la acidez desprendida por los plásticos: causa y consecuencia de la hidrólisis ácida. La utilización de estas tiras se ha hecho siguiendo las indicaciones del fabricante (Image Permanence Institute, 2001).

Cuatro aspectos metodológicos se han considerado en el estudio de campo:

- a) El material a diagnosticar. Las tiras A-D están especialmente diseñadas para la detección de ácido acético y por tanto para ser utilizadas con soportes de acetato. Pero su utilización en nitratos nos puede dar también información muy útil: la reacción de estas tiras en soportes de nitrato indican con toda certeza un proceso de degradación por hidrólisis ácida, aunque la falta de reacción no indica que el film esté en buenas condiciones. (Image Permanence Institute, 2001).
- b) El tiempo de exposición de la tira A-D. El tiempo de exposición recomendado es de 24 horas si el material está en temperatura ambiente, o un mínimo de una o dos semanas si se encuentra en depósitos a 13°C. Para este estudio las tiras A-D han permanecido dentro de los contenedores de las muestras durante 2 o 3 semanas, durante las cuales las muestras han estado en temperatura ambiental o en cámaras con temperatura no inferior a 15°C, según correspondiera. Se ha optado por un tiempo de exposición generoso ya que la reactividad de las tiras con soportes de nitrato puede ser más lenta.
- c) La utilización de las tiras A-D para medir la acidez de muestras múltiples y no de soportes individuales. Como ya se ha indicado se pretende valorar la degradación de las colecciones fotográficas. También en este aspecto la utilización de las tiras A-D ha estado valorada como idónea por el IPI (Image Permanence Institute, 2001). Las muestras analizadas han estado precintadas durante el tiempo de exposición de la tira A-D, garantizando un correcto procedimiento para una lectura fiable.
- d) La lectura de las tiras. Siguiendo las recomendaciones del fabricante, se ha realizado la lectura inmediatamente después de su retirada de los contenedores, para evitar variaciones debidas a la reactividad de la tira una vez expuesta a otros ambientes distintos al del contenedor analizado. Para la interpretación se ha utilizado la tabla de valores del propio fabricante.
- e) En las lecturas obtenidas con las tiras a-d, se han añadido dos niveles a los cinco sugeridos por el IPI, justo antes y después del punto autocatalítico (1'5). Los dos niveles añadidos (1'2 y 1'7) intentan minimizar la ambigüedad o subjetividad

---

<sup>4</sup> El IPI, Image Permanence Institute, es una asociación sin ánimo de lucro, dependiente del Rochester Institute of Technology, que lidera a nivel mundial la investigación en la preservación de las imágenes fotográficas.

propia de la lectura de las tiras ya que la graduación entre niveles es una variable continua.

## RESULTADOS Y ANÁLISIS

### Volumen

Pese a que existen algunos intentos, no se dispone de una herramienta para conocer el volumen completo del conjunto del patrimonio fotográfico en España. En el caso de Cataluña existen algunos estudios que permiten una aproximación, pero no nos permiten conocer el porcentaje de material con soporte plástico anterior a 1950. El primer estudio sobre los fondos catalanes es la ponencia de Vicente (1990) “Els arxius d’imatges a Catalunya: balanç i perspectives” donde se analizan datos correspondientes a 135 entidades públicas y privadas. Un tiempo después el *Llibre Blanc del Patrimoni fotogràfic a Catalunya* (Zelich 1996) que pretendía poder conocer el alcance del patrimonio fotográfico, recoge datos de 92 entidades que suman 10 millones de fotografías. Pero no resulta representativo de la totalidad de entidades que conservan patrimonio fotográfico. Tampoco concreta el tipo de soporte, ni la cronología. Dos años después se publicaba en internet un inventario de archivos fotográficos públicos y privados de Catalunya (Blanch, 1998) que recoge datos de 168 centros que sumaban 14.500.000 de fotografías. Desgraciadamente este documento tampoco permite conocer cuántos de los soportes enumerados son plásticos anteriores a 1950. Por otra parte, los datos de la estadística de archivos de la Generalitat de Catalunya correspondiente al año 2008 (Generalitat, 2011) ofrecen una suma de unos 22.500.000 de fotografías. Esta cifra sólo contempla archivos, mientras que las anteriores cubrían también fondos fotográficos de bibliotecas, museos u otros tipos de entidades. A estos datos pueden añadirse los de Foix (2011) que contempla el patrimonio fotográfico presente en la red de sólo 26 entidades i que ofrece una cifra de fotografías conservadas en estas entidades superior a los 15.500.000 fotografías.

El trabajo continuado de puesta en valor del patrimonio fotográfico explica este crecimiento: cada día más colecciones y fondos llegan a las entidades que conservan este patrimonio; y estas entidades con la inversión de recursos en todo el proceso documental, pueden ofrecer datos más exhaustivos sobre los fondos custodiados. Así, en el presente estudio, las 10 entidades seleccionadas, suman un volumen aproximado de 12.993.000 fotografías y una cantidad también aproximada de 380.000 soportes plásticos anteriores a 1950, lo que supone aproximadamente un 3% del total. Sin embargo, la cantidad de soportes plásticos anteriores a 1950 puede ser superior, ya que en este estudio sólo se han contemplado aquellos con una fecha confirmada. Hay una parte importante de fotografía histórica que no está datada y que sólo con el trabajo de investigación, lentamente, se va identificado su contenido para poder

establecer, entre otros datos, la fecha de realización –coetánea de la fecha de fabricación del negativo.

**Almacenamiento y preservación en las entidades**

Como se ha anotado, la temperatura y la humedad relativa son dos factores decisivos en la degradación de los soportes plásticos. En buena parte de España las variaciones estacionales provocan oscilaciones de la temperatura y la humedad relativa altamente perjudiciales para los soportes plásticos. Disponer de zonas de almacén con control de la temperatura y la humedad relativa es la única manera de garantizar la estabilidad ambiental necesaria.

De las 10 entidades participantes, sólo 3 no disponen de este control medioambiental. Las otras siete entidades cuentan con uno o más almacenes con control de temperatura y humedad relativa, según se especifica en la figura 1. No siempre estos almacenes están bien rentabilizados, y en algunos casos buena parte del material objeto de estudio se guarda en espacios sin dicho control. Las tres entidades que cuentan con almacenes por debajo de los 10°C tienen un índice de utilización muy bajo en cuanto a soportes plásticos anteriores a 1950, ya que sólo guardan una media no superior al 5% de estos soportes en estos refrigeradores. Algunas entidades asocian estas zonas de temperaturas extremas (entre 4°C y 8°C) solamente para los soportes de nitrato.

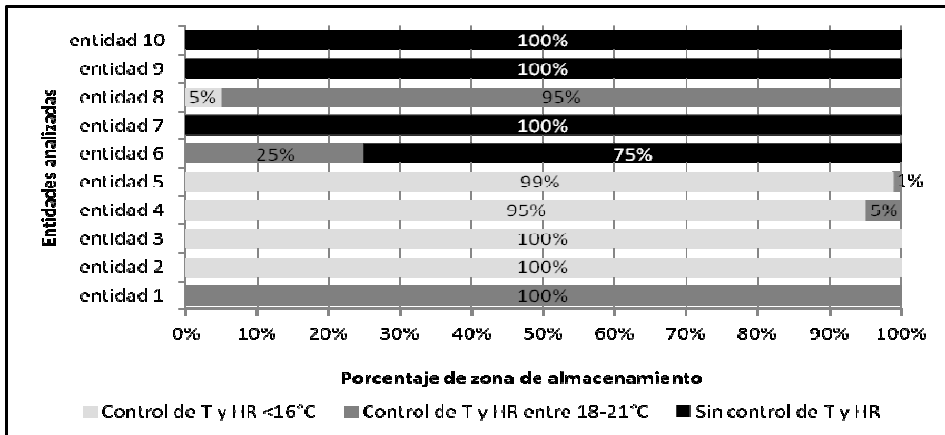


Figura 1. Distribución porcentual según el tipo de almacén en el que se encuentran ubicados los soportes plásticos anteriores a 1950

En promedio, un 40% de los soportes plásticos de las entidades, anteriores a 1950, se encuentran en espacios de almacén con un control de la humedad relativa y una temperatura por debajo de 16° C; un 23,5% en zonas con una temperatura controlada entre 18 y 21° C; y el resto, un 37,5%, en zonas sin control de las condiciones

medioambientales. Ahora bien, estos datos no son extrapolables al resto de entidades que custodian patrimonio fotográfico. La selección de entidades ha supuesto acceder a varios de los principales archivos fotográficos en cuanto a la riqueza de sus fondos, pero también mejor dotados de infraestructuras. Exceptuando estas entidades, pocos archivos fotográficos en Cataluña se encuentran en edificios donde haya instalaciones de almacenaje con control de la temperatura y humedad relativa. Aún así, este hecho no se estima que pueda hacer variar notablemente los resultados obtenidos en cuanto al estado de conservación de las muestras, ya que son instalaciones relativamente recientes –la más antigua de hace 21 años y las más recientes menos de diez– si se considera la antigüedad de los materiales que custodian, que oscila entre sesenta y más de cien años.

En cuanto a la conveniencia de guardar los soportes plásticos segregados, sólo 2 entidades cumplen esta premisa. Otras tres entidades, a pesar de tener una zona de almacén específica para soportes plásticos, buena parte de ellos se guardan conjuntamente con otros tipos de soportes fotográficos. En el resto de entidades, se mantiene esta escasa proporción en la segregación de fondos atendiendo a su soporte. Respecto a los tipos de contenedores, cerca de un 80% de los soportes plásticos anteriores a 1950 están aislados individualmente, mayoritariamente dentro de sobres. Pero sólo la mitad son sobres o bolsas aptas para la conservación de material fotográfico. La otra mitad están dentro de sobres de papel glasina mayoritariamente, papel kraft, acordeones para película de paso universal de laboratorio fotográfico u otros sobres o bolsas de materiales no aptos para la conservación de material fotográfico.

Para establecer una política de preservación y conservación dentro de la cada entidad es necesario conocer el estado del propio fondo, sin embargo sólo la mitad de las entidades participantes en este estudio han realizado en algún momento estudios sobre el estado de conservación de una o alguna de sus colecciones. Y en ningún caso dicho análisis ha alcanzado la totalidad de los fondos y colecciones de la entidad. Ocho de las diez entidades han detectado soportes plásticos en mal estado dentro de sus fondos, aunque no realizan revisiones periódicas y metódicas del estado de conservación de sus fondos de forma habitual. Normalmente se actúa circunstancialmente en el momento en que se localiza un soporte plástico en avanzado estado de degradación. Como norma habitual se segrega del resto de la colección.

Muchas de las entidades estudiadas carecen de una conciencia clara de su acción preservadora. Las diferentes acciones realizadas que están encaminadas a mantener una colección en buen estado de conservación son percibidas meramente como buenas prácticas aisladas, pero sin un plan sistemático. Así, al ser interrogadas las entidades sobre las acciones llevadas a cabo para detener o ralentizar la degradación de los soportes plásticos, en muchos casos se obvia la reubicación de fotografías en contenedores adecuados, el almacenamiento en condiciones controladas de

temperatura y humedad relativa, la obtención de copias de consulta y duplicados que eviten la manipulación y desubicación de los originales, etc.

Ahora bien, la realización de copias para consulta o duplicados aptos para la obtención de reproducciones de calidad es una práctica habitual en todas las entidades. Todas trabajan con la voluntad de disponer de copias de buena parte o de la totalidad de la colección. Todas ellas generan actualmente estos duplicados en soporte digital. Las entidades que iniciaron más tempranamente la obtención de copias de consulta, disponen en algunos casos de duplicados en otros soportes. Dos entidades tienen copias de consulta sobre papel del 100% y del 75% respectivamente del fondo sobre plásticos anteriores a 1950; mientras que otras dos entidades disponen de duplicados sobre película del 25% y del 40%.

### Las muestras estudiadas y su estado

Se han estudiado 152 muestras que suman un total de 13.846 soportes plásticos anteriores a 1950 revisados individualmente. Las muestras corresponden a 78 fondos o colecciones distintas: 36 de fotógrafos aficionados, 33 de fotógrafos profesionales y 9 en que no se ha podido establecer el tipo de autoría. Un promedio del 31'5% de placas por muestra se guardan en almacenes sin control de temperatura ni humedad relativa –de éstas, el 8'5% se guardan habitualmente en las salas de trabajo. Una media del 45% de placas por muestra se guarda en almacenes con control de temperatura y humedad con valores entre 18°C y 21°C. Y el 23'5% restante, en almacenes con control de temperatura y humedad relativa con valores por debajo de los 16°C. Si bien la situación de las distintas entidades difiere mucho entre ellas, tal como podemos apreciar en la tabla 2.

<i>Entidades</i>	<i>almacén con control de T y HR &lt;16°C</i>	<i>almacén con control de T y HR 18-21°C</i>	<i>almacén sin control de T y HR</i>	<i>sala de trabajo</i>
<b>entidad 1</b>		<b>100%</b>		
<b>entidad 2</b>	<b>100%</b>			
<b>entidad 3</b>	<b>100%</b>			
<b>entidad 4</b>	<b>15%</b>	<b>85%</b>		
<b>entidad 5</b>		<b>100%</b>		
<b>entidad 6</b>		<b>27%</b>		<b>73%</b>
<b>entidad 7</b>			<b>100%</b>	
<b>entidad 8</b>	<b>5%</b>	<b>90%</b>	<b>5%</b>	
<b>entidad 9</b>			<b>60%</b>	<b>40%</b>
<b>entidad 10</b>			<b>100%</b>	
<b>promedio</b>	<b>22%</b>	<b>40,20%</b>	<b>26,50%</b>	<b>11,30%</b>

Tabla 2. Distribución de porcentajes de muestras para cada entidad según su ubicación en almacén

En cuanto a los contenedores, un 47% de los utilizados son aptos para la preservación de material fotográfico, mientras que el resto no lo son. También aquí hay una gran variedad entre entidades: tres tienen de un 80% a un 100% de los contenedores aptos para la preservación; cuatro entidades tienen solamente un 50% aproximado; y por último, otras tres tienen la mayoría o la totalidad de las muestras estudiadas guardadas en contenedores no aptos para la preservación de material fotográfico.

Dentro de estos contenedores, las muestras se encuentran guardadas individualmente dentro de sobres o bolsas aptas para la preservación en un 51'1%. Mientras que el restante 48'9% de media de placas por muestra, son fotografías que no cuentan con este tipo de protección. Las entidades que han reubicado estos negativos en material apto para su preservación, han optado bien por sobres de papel barrera (un 33'3%) o por bolsas de plástico (un 17'8%)

### **Tipología de los soportes revisados**

El formato más habitual es la placa, con una media de más del 90% de placas por muestra. Más de la mitad corresponden a los tamaños conocidos como de medio formato (6x9, 6x6, 7x7, 4'5x6, 4x6...). Corresponden a formatos 9x12, una media del 18% de placas por muestra; y a formatos superiores -como el 10x15, 13x18 o 18x24- el 21'2% de placas por muestra. El 4'8% corresponden a formatos estereoscópicos (4'5x10 y 6x13) correspondientes en su mayoría a aficionados. Sólo un 4% corresponden a películas en carrete, la mayoría posteriores a 1940. Mientras que en Estados Unidos este formato se expandió rápidamente desde 1934 de la mano de Kodak que lo comercializa, en nuestro país hay un importante retraso acentuado por la guerra y la postguerra.

En la práctica totalidad de los casos, los soportes plásticos valorados corresponden a negativos fotográficos en blanco y negro, con una media del 98'65% de placas por muestra. Los negativos en color no eran habituales, ya que dada la coyuntura político-económica propia de la postguerra, no era fácil conseguir material en color en el mercado. Sólo en una muestra se han encontrado negativos en color. En dos muestras se han hallado positivos en color sobre soporte plástico, tratándose en ambos casos de positivos autocromos.

### **Cronología de los soportes fotográficos revisados**

El stock de fotografías disminuye conforme se retrocede en el tiempo tanto por la degradación y pérdida de material, como por la propia historia de la fotografía, otrora solamente en manos de especialistas. De acuerdo con este patrón, vemos que una media del 6% de placas por muestra corresponden a fotografías de la década del 1900. Esta proporción se dobla en la década siguiente, con una media del 13%. En la década de 1920 alcanza el 20% de placas por muestra. De la década de 1930 hay una media del 28% y en la 1940 un 33%. Estos datos, sin embargo, no son directamente

extrapolables a la producción o existencia de fotografías de cada década, ya que el muestreo intencionado de este estudio ha forzado la inclusión de muestras de todas las décadas.

### Presencia de muescas y/o anotaciones del fabricante en los soportes fotográficos revisados

Una media del 54% de placas por muestra no presenta muescas ni anotaciones del fabricante. Si bien es verdad que hasta 1925 no parece el uso de muescas, en el período 1925-1949 se mantendría un promedio de casi el 40% de placas por muestra que no presentan muescas ni anotaciones. Presentan muescas una media del 37% de placas por muestra. Y sólo un 24% presentan anotaciones: muchas veces la simple mención de la marca o fabricante.

### Indicadores visuales del estado de degradación presentes en los soportes fotográficos revisados

No hay ninguna muestra que no presente ningún indicador visual de degradación. Pero hay indicadores habituales y otros que raramente se encuentran. En la tabla 3 puede verse los distintos indicadores visuales de degradación presentes en las muestras estudiadas.

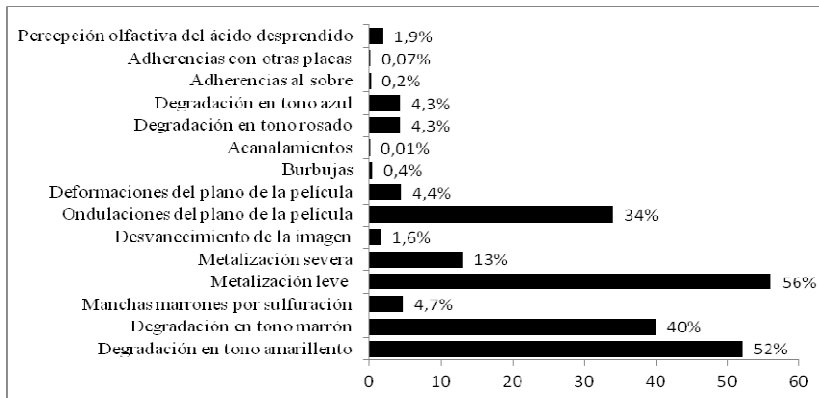


Tabla 3. Promedios de presencia de indicadores visuales de degradación en los soportes fotográficos.

Uno de los indicadores más frecuentes del envejecimiento de los soportes plásticos es el cambio de coloración, la pérdida de la transparencia original y el oscurecimiento. Este oscurecimiento puede ser en tonos gris neutro (en un 8% de las muestras estudiadas), un amarilleamiento (52%) o con coloraciones ámbar o marrón (40%). El otro indicador visual más presente ha sido la metalización. Tampoco es un indicador exclusivo del proceso de hidrólisis ácida. Puede ser una consecuencia de condiciones de humedad relativa alta, y de contenedores inadecuados, que pueden haber provocado también un inicio de degradación química del plástico que todavía

no muestre otros síntomas. En una media del 31% de placas por muestra no se ha apreciado metalización de la emulsión, siendo muchas de estas muestras especialmente antiguas –de las dos primeras décadas del pasado siglo. Por contra, una metalización severa –presente en una media del 13% de placas por muestra puede indicarnos soportes que han sufrido situaciones extremas, largo almacenamiento inadecuado u otras circunstancias que en todo caso pueden perjudicar la expectativa de vida útil de la fotografía. La coloración azul, verde, púrpura o bronce de la metalización severa es propia de los nitratos. Pero también puede deberse a productos utilizados en el proceso de revelado, y es por tanto un indicador que tomado asiladamente puede inducir a error.

El tercer síntoma o indicador más habitual en la degradación de soportes plásticos es la ondulación del plano de la película. Está presente en una media del 34% de placas por muestra. El resto de indicadores visuales contemplados por la bibliografía especializada y utilizados en este estudio presentan una incidencia menor, inferior a una media del 5% de placas por muestra: la sulfuración con manchas marrones en la placa (4'7%), el desvanecimiento de la imagen (1'6%), las deformaciones del plano de la película (4'4%) a veces provocadas por el uso de lacas u otros productos para máscaras, coloraciones en tono rosado o azul (4'3% en cada caso), y la percepción olfativa del ácido desprendido. Este olor es un dato inequívoco de hidrólisis ácida, pero material de uso frecuente, asiduamente aireado, puede acumular poco ácido en el interior del contenedor y ser difícilmente apreciable. En todo caso, la apreciación olfativa inequívoca del ácido desprendido se ha constatado sólo en una media del 1'9% de placas por muestra.

Por último, quedan por citar los indicadores específicos de un avanzado estado de degradación por hidrólisis ácida: las burbujas (0'4%), los acanalamientos propios de la degradación de acetatos (0'01%), y las adherencias al sobre o entre placas (0'27%). Estos indicadores han sido los menos frecuentes, noticia positiva por lo que implica en cuanto a la salud de los fondos fotográficos.

### **Identificación de los soportes plásticos como nitratos o acetatos**

Descartados los procedimientos químicos o de ignición para la identificación de nitratos o acetatos, se ha procedido a la lectura de los indicadores visuales, y se ha podido establecer la naturaleza de los soportes plásticos en una media del 35% de placas por muestra: nitratos en un 17% y acetatos en un 18%. Los datos para esta identificación se han obtenido a partir de la anotación *safety* o *nitrate* en la película (11%), la datación cronológica del soporte (cuando es anterior a 1923 se trata de nitratos, 4%), por indicadores visuales de degradación (la coloración en tonalidades rosadas o azules es propia de los acetatos, así como los acanalamiento, 10%) o bien por la combinación de varios de estos factores o por la identificación previa por parte de la entidad (10%).



### Lectura de la acidez presente en las muestras estudiadas

Como se ha indicado, el proceso de hidrólisis ácida tiene un puntocrítico en que la reacción química deviene autocatalítica y se acelera acentuadamente con una menor dependencia de las condiciones ambientales de temperatura y humedad relativa. En el presente estudio se ha observado que un 84% de placas por muestra está por debajo del punto de catálisis autoinducida. Esta proporción varía notablemente según la entidad analizada tal y como puede verse en la tabla 4. Hay cuatro entidades en que la lectura de todas las muestras se encuentra por debajo del punto autocatalítico, mostrando una colección en buen estado de conservación. En cuatro entidades más, la media del 70% al 90% de proporciones de las muestras estudiadas corresponden a lecturas por debajo del punto crítico. Una entidad presenta una media del 60% por debajo de dicho punto y un 40%, si bien en esta entidad los datos se basan en pocas muestras.

Por último, hay una entidad que presenta una media del 60% de las muestras estudiadas con una lectura por encima del punto de autocatálisis, y el 40% restante con una lectura de 1'2, muy cercana a este punto. Consideramos que esta entidad presenta problemas evidentes de conservación de sus fondos.

<i>entidades</i>	% <i>muestras con lectura 0</i>	% <i>muestras con lectura 0,5</i>	% <i>muestras con lectura 1</i>	% <i>muestras con lectura 1,2</i>	<i>muestras con lectura 1,5</i>	<i>muestras con lectura 1,7</i>	% <i>muestras con lectura 2</i>	% <i>muestras con lectura 2,5</i>
entidad 1		26,7	33,3	33,3	6,7			
entidad 2	44,5	55,5						
entidad 3		86,6	6,7	6,7				
entidad 4	15,4	38,5	23	7,7	7,7	7,7		
entidad 5	20	35	10	15	15	5		
entidad 6		13,3	20	40	20	6,7		
entidad 7				40	35	5	15	5
entidad 8	15	75	10					
entidad 9			60		40			
entidad 10	27,3	54,5	18,2					
<b>promedio</b>	<b>12,2</b>	<b>38,5</b>	<b>18,1</b>	<b>14,3</b>	<b>12,5</b>	<b>2,4</b>	<b>1,5</b>	<b>0,5</b>

Tabla 4. Lectura de la acidez de las muestras.

## CONCLUSIONES

La medida más efectiva para evitar o retardar el proceso de degradación por hidrólisis ácida es una temperatura y humedad relativa estables y con valores bajos. A pesar de ello, muchas entidades no cuentan con estas instalaciones, y los depósitos con control de temperatura y humedad relativa que hay en algunas entidades están infrautilizados. Los soportes plásticos inestables deben almacenarse en condiciones ambientales estables y a ser posible con temperaturas inferiores a 16°C. En algunas entidades no se guardan dentro de los depósitos existentes, o se guardan con temperaturas sobre los 18°C cuando se dispone de depósitos con temperatura inferior, lo que evitaría o retardaría significativamente el proceso de hidrólisis ácida a que están sujetos estos soportes. Pese a lo dicho, en los casos en que las condiciones de conservación son las adecuadas, su instalación es tan reciente que se hace difícil evaluar su incidencia en el estado actual de las fotografías, además de no disponer de datos previos que faciliten las comparaciones.

El almacenaje de estos soportes en condiciones mediambientales adecuadas debe ser una prioridad para cualquier gestor de patrimonio fotográfico. En los últimos años muchas entidades se han dotado de instalaciones adecuadas y han invertido recursos de forma continuada para reubicar las fotografías en sobres y contenedores aptos para su preservación. Las entidades con colecciones más reducidas o que no pueden afrontar el coste de instalación y mantenimiento, deben plantearse el almacenamiento externalizado. Es necesaria una reflexión de todas las partes interesadas para afrontar esta diversidad de situaciones y de recursos, y encontrar soluciones imaginativas y eficientes que no supongan una centralización innecesaria y no siempre eficaz de la gestión del patrimonio.

En general, se asocia el estado de conservación de los soportes plásticos a la bondad de su apariencia. Pero los indicadores visuales de la degradación no se manifiestan nítidamente en tal situación en todos los objetos. Es necesario pues avanzar en el conocimiento contrastado de indicadores visuales específicos. También hay que considerar que, mientras que los indicadores que aparecen en la bibliografía asocian su presencia al estado de degradación en el cual se encuentra un soporte plástico, la ausencia de estos indicadores no implica necesariamente que no haya alcanzado este nivel de degradación. Por tanto es necesaria la utilización de otros instrumentos de diagnóstico tales como las tiras reactivas A-D, para poder valorar el estado de degradación de una colección. El presente estudio confirma la validez del uso de las tiras A-D y su idoneidad para la evaluación de conjuntos documentales amplios. Las guías editadas por el IPI facilitan una utilización correcta, comprensible y con buenas pautas para la interpretación de los resultados. La información que facilitan es esencial para la toma de decisiones adecuadas en cuanto a políticas de preservación a corto, medio y largo plazo. Aunque solamente se ha encontrado una pequeña cantidad de material en avanzado estado de degradación, el proceso de

deterioro es un hecho irrefutable en la actualidad de nuestros archivos fotográficos. Cerca de una tercera parte de los soportes plásticos está próxima al punto de autocatálisis. Así, por ejemplo, en una de las entidades estudiadas, el número de placas deterioradas que se han vuelto inutilizables ha sido constante desde hace más de 30 años y solamente en los últimos 5 años, se han segregado y dado de baja más de 1.600 placas sobre plástico por su avanzado estado de degradación. Este proceso no parece presentar expectativas de cambio, puesto que no se están aplicando de manera sistemática las medidas recomendadas de estabilidad de la temperatura y la humedad relativa con valores suficientemente bajos por el estado de la colección.

Por otra parte, las entidades que han evaluado y saneado sus colecciones, mediante expurgo cuando ha sido necesario, y que las han ubicado en las condiciones adecuadas, presentan un estado de conservación muy correcto, con una buena expectativa de vida útil de las imágenes. Es necesario llevar a cabo políticas de preservación y conservación de los fondos fotográficos, dirigidas por las propias entidades, pero también desde instancias superiores que propicien, incentiven y faciliten un buen equipo de profesionales y unas condiciones aptas para gestionar el patrimonio con la calidad que es necesaria para garantizar su pervivencia.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADELSTEIN, Peter Z. *IPI Media storage quick reference*. 2nd edition. Rochester: Image Permanence Institute, 2009 ([https://www.imagepermanenceinstitute.org/webfm\\_send/301](https://www.imagepermanenceinstitute.org/webfm_send/301)) Consulta: 21-04-2013.
- BIGOURDAN, Jean-Louis. "Vinegar syndrome: an action plan". *The vinegar syndrome: a handbook, prevention, remedies and the use of new technologies (Bologna: The Gamma group, 2000)* 45-59. Rochester: Image Permanent Institute, 2000. ([https://www.imagepermanenceinstitute.org/webfm\\_send/308](https://www.imagepermanenceinstitute.org/webfm_send/308)) Consulta: 21-04-2013.
- BIGOURDAN, Jean-Louis; REILLY, James M. "Effectiveness of storage conditions in controlling the vinegar syndrome: preservation strategies for acetate base motion-picture film collections". *Joint technical symposium (5th, Paris, January 20-22, 2000)* ([https://www.imagepermanenceinstitute.org/webfm\\_send/307](https://www.imagepermanenceinstitute.org/webfm_send/307)) Consulta: 21-04-2013.
- BLANCH, Albert, (coord.) *Arxius Fotogràfics de Catalunya. Inventari d'arxius fotogràfics públics i privats de Catalunya*. Barcelona: Azimut, 1998 (<http://www.ultrafox.com/sp/default.htm>) Consulta: 0421-04-2013.
- BOADAS, Joan; CASELLAS, Lluís-Esteve; SUQUET, M. Àngels. *Manual para la gestión de fondos y colecciones fotográficas*. Girona: CRDI, 2001.

- BOADAS, Joan. “El patrimoni fotogràfic documental a catalunya: balanç i propostes”. Lligall, 2009, 30, 124-152 (<http://www.tv3.cat/multimedia/pdf/5/1/1279114884315.pdf>) Consulta: 21-04-2013.
- Conservation of photographs*. Rochester: Eastman Kodak Company, 1985.
- FISCHER, Monique C.; ROBB, Andrew. *Guidelines for care and identification of film-base photographic materials*. Delaware, University of Delaware. Art conservation program, 1993 (<http://cool.conservation-us.org/byauth/fischer/fischer1.html>) Consulta: 21-04-2013.
- FOIX, Laia. “Patrimoni fotogràfic de Catalunya en la red”. El Profesional de la Informació, 2011, 20/4, 378-383
- Generalitat de Catalunya. Departament de Cultura. *Estadística d'Arxius. 2002-2008: Estadístiques culturals de Catalunya*, 2011 (<http://www20.gencat.cat/docs/Cultura/Departament/SSCC/GT/Arxius%20GT/arxius%2008.pdf>) Consulta: 21-04-2013.
- HERRERA, Rosina. “Medidas preventivas en la conservación de fondos fotográficos: Taller”. *Imatge i Recerca : Jornades Antoni Varés (11es : 2010 : Girona)*. Girona: CRDI, 2010.
- HERRERA, Rosina; Casella, Luisa. “Muestreo del estado de conservación de colecciones fotográficas: metodología, pautas y caso práctico: The Hispanic Society of America en Nueva York”. *Imatge i Recerca : Jornades Antoni Varés (10es : 2008 : Girona)*. Girona: CRDI, 2008 (<http://www.girona.cat/sgdap/docs/n4s53gmherrer.pdf>) Consulta: 21-04-2013.
- HORVATH, David G. *The Acetate Negative Survey Final Report*. Louisville, KY: Ekstrom Library Photographic Archives, University of Louisville, 1987 ([http://gawainweaver.com/images/uploads/Horvath\\_AcetateNegativeSurvey.pdf](http://gawainweaver.com/images/uploads/Horvath_AcetateNegativeSurvey.pdf)) Consulta: 21-04-2013.
- Image Permanence Institute. User's guide for A-D strips. Film base deterioration monitors : The safe and accurate way to check film for vinegar syndrome, 2001 ([https://www.imagepermanenceinstitute.org/webfm\\_send/309](https://www.imagepermanenceinstitute.org/webfm_send/309)) Consulta: 21-04-2013.
- LAVÉNDRINE, Bertrand. *(re)Conocer y conservar las fotografías antiguas*. Paris: Éditions du comité des travaux historiques et scientifiques, 2010.
- Leggio, Angeletta; Berthon, Hilary; Webb, Colin. “A national cellulose acetate search?” *Firts National Symposium, book and paper group, AICCM, Canberra, 2000* (<http://www.nla.gov.au/openpublish/index.php/nlasp/article/view/1343/1627>) Consulta: 21-04-2013.
- LÓPEZ MONDEJAR, Publio. *Historia de la fotografía en España*. Barcelona: Lunwerg, 1997.
- MAYNÉS TOLOSA, Pau. *Fotografia : La conservació de col·leccions de fotografies*. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Departament de Cultura, 2005.
- MESSIER, Paul. Preserving your collection of film-based photographic negatives, 1993 (<http://cool.conservation-us.org/byauth/messier/negrmcc.html>) Consulta: 21-04-2013.

- MESTRE VERGÉS, Jordi. *Identificació i conservació de fotografies*. Barcelona: Ajuntament. Arxiu municipal de Barcelona, 1997.
- NEWHALL,Beaumont. *Historia de la fotografía*. Barcelona: Gustavo Gili, 2002.
- PAVAO, Luis. *Conservación de colecciones de fotografía*. Granada: Editorial Comares : Junta de Andalucía. Conserjería de cultura. Instituto Andaluz del patrimonio histórico, 2001.
- PÉREZ PENA, Josep. “L’inventari del Fons Unal i del Fons Lux del Centre de Recerca i Difusió de la Imatge”. *Imatge i Recerca : Jornades Antoni Varés (7es : 2000 : Girona)*. Girona: CRDI, 2000, 257-264 (<http://www.girona.cat/sgdap/docs/1i2jt13josep%20perez%20pena.pdf>) Consulta: 21-04-2013.
- REILLY, James M. *IPI storage guide for acetate film*. Rochester: Image Permanence Institute, 1996 ([https://www.imagepermanenceinstitute.org/webfm\\_send/299](https://www.imagepermanenceinstitute.org/webfm_send/299)) Consulta: 21-04-2013.
- RIEGO, Bernardo, et al. *Manual para el uso de archivos fotográficos : Fuentes para la investigación y pautas de conservación de fondos documentales fotográficos*. Santander: Aula de Fotografía de la Universidad de Cantabria, 1997.
- SOUGEZ, Marie-Loup. *Historia de la fotografía*. Madrid: Cátedra, 1981.
- VALLE GASTAMINZA, Félix del. *Documentación fotográfica*. Madrid: Editorial Síntesis, 1999.
- VALVERDE VALDÉS, María Fernanda. *Photographic negatives: nature and evolution of processes*. Rochester: Advanced Residency Program in Photograph Conservation ; George Eastman House ; Image Permanence Institute, 2005 ([https://www.imagepermanenceinstitute.org/webfm\\_send/302](https://www.imagepermanenceinstitute.org/webfm_send/302)) Consulta: v.
- VALVERDE VALDÉS, María Fernanda. “Manual de diagnóstico para la preservación de colecciones fotográficas. Diagnóstico del estado de conservación de las colecciones”. *Mirada Ferroviaria*, 2010, 7, 41-53. ([http://www.museoferrocarriles.org.mx/secciones/cedif/boletines/boletin\\_7/articulos/mf7\\_6\\_cruce\\_decaminos\\_diagnostico\\_estado\\_conservacion.pdf](http://www.museoferrocarriles.org.mx/secciones/cedif/boletines/boletin_7/articulos/mf7_6_cruce_decaminos_diagnostico_estado_conservacion.pdf)) Consulta: 21-04-2013.
- VICENTE GUITART, Carles. “Els arxius d’imatges a Catalunya: balanç i perspectives”. *Ies Jornades La Imatge i la Recerca històrica*. Girona : Ajuntament, 1990, 7-21 (<http://www.girona.cat/sgdap/docs/quuyyqlcarles%20vicente%20i%20guitart.pdf>) Consulta: 21-04-2013,.
- WEINSTEIN, Robert A.; Booth, Larry. *Collection, use, and care of historical photographs*. Nashville, Tennessee: American Association for State and Local History, 1977.
- ZELICH, Cristina (coord.). *Llibre blanc del patrimoni fotogràfic a Catalunya*. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Departament de Cultura, 1996.