

**INTI**

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial

INTI-Celulosa y Papel

Boletín sobre *Conservación y Restauración*

Contenidos

Prefacio 1

Apuntes

El papel en las civilizaciones Maya y Azteca 2

Facundo Araujo

Artículos

Conservando nuestros recuerdos 5

Carmen Silva

Tintas Ferrogálicas: Parte I 8

Marcelo Novaresi

Carta de Lectores

Actividades y Cursos 15

Staff Permanente:
Mg. Carmen Silva
Ing. Marcelo Novaresi
Tec. Carlos Rozas
Lic. Facundo Araujo

Edición y diseño:
Lic. Facundo Araujo

ISSN 1851-846X

Volumen I - N° II

SEPTIEMBRE 2008

Prefacio

Nos complace informarles que la publicación del primer número de nuestro Boletín ha tenido una importante recepción. Queríamos agradecer a todos aquellos que nos escribieron saludando nuestra iniciativa. También, agradecemos a todos aquellos que se suscribieron a nuestro boletín, personas e instituciones provenientes de distintos puntos del país y el exterior.

A partir de este segundo número, el Boletín contará con una nueva sección: *Carta de lectores*. El interés es formalizar en nuestra publicación este espacio de intercambio de opiniones, experiencias, ideas, sugerencias, novedades e informaciones que ustedes, lectores, deseen comunicar. Los textos enviados no deberán superar los 1200 caracteres. Es necesario que estén firmados y conste el correo electrónico o teléfono de las personas que escriben.

Staff Permanente

Para comunicarse con nosotros, escribir a :

conservarcelulosaypapel@inti.gov.ar

Apuntes

El papel en las civilizaciones Maya y Azteca

Lic. Facundo Araujo
faraujo@inti.gob.ar

Introducción

En el año 1562, en una pequeña ciudad del estado mexicano de Yucatán denominada Maní, se realizó un Auto de Fe de la Inquisición que destruyó varios códices mayas. Los Auto de Fe (actos de fe) eran manifestaciones públicas donde se leía ante el público el veredicto de las sentencias individuales dictadas con los reos de la Inquisición española. El Auto de Fe de Maní fue ejecutado por el obispo franciscano Diego de Landa. Durante ese acto se destruyeron y quemaron 5.000 ídolos, 13 piedras de altar, 197 vasijas y 27 rollos con signos y jeroglíficos mayas, considerados según el propio Landa, como *libros supersticiosos y con falsedades del demonio*. El escritor uruguayo Eduardo Galeano, en su libro *Espejos*, hace referencia este suceso: *Y fue en Yucatán, en 1562, que Fray Diego de Landa arrojó al fuego, en larga ceremonia, los libros de los indios.*

Debido a esta destrucción y otras más, surge la explicación a la escasa información sobre el proceso de fabricación del papel en las antiguas civilizaciones de Mesoamérica. Es mayor la información y registros sobre la fabricación del papiro en el antiguo Egipto como también los inicios del papel en China y Japón. Por otra parte, la destrucción de los registros y códices mayas y aztecas, se debe también a la falta de entendimiento en el discurso epistemológico eurocéntrico de los siglos XVI – XVIII hacia la cultura indígena. Bartolomé de las Casas, defensor de los pueblos originarios, no dudó en clasificarlos entre los bárbaros, aduciendo que ellos eran *ignorantes sin letras, como los ingleses antiguos*. La escritura suponía en Occidente el traspaso del hombre bárbaro al civilizado. Igualmente, mayas y aztecas desarrollaron un vasto compendio de representaciones gráficas, con un lenguaje simbólico muy rico y expresivo. Estas representaciones eran registradas en códices que abarcaban temas tales como registros históricos, científicos y económicos. Estos códices tenían una escritura ideográfica mediante glifos (incisiones gráficas). Esta forma de escritura fue una de las más complejas y versátiles en toda Mesoamérica.



El papel en las civilizaciones Maya y Azteca

Materias primas utilizadas

Los mayas fabricaron el papel entre los años 500 a 1000 a. C. Se producía en extensas regiones que en la actualidad comprenden los estados de Yucatán, Chiapas, Veracruz y Oaxaca, y también, en algunas zonas de Guerrero, Morelos y el Valle de México.

Los mayas llamaban *huum* al papel y *huh* al libro, mientras que los aztecas designaban con el nombre de *amatl* al papel. El papel maya estaba hecho de la corteza de un árbol, en forma de largas tiras. Con este papel se confeccionaban libros o códices que se conservan hoy en día: *Códice de Dresde*, *Códice de Madrid* y el *Códice de París*. Los códices han sido nombrados tomando como referencia la ciudad donde se localizan actualmente. Los árboles con los que se hacían estos papel pertenecían a la familia de las moráceas, empleándose específicamente algunas variedades tales como *ficus padifolia*, *ficus involuta*, *ficus petiolaris* y *ficus cotinifolia*.

Los aztecas denominaban al papel con el nombre de *amatl*, el cual hace referencia al nombre indígena de los árboles de los que se extraía la materia prima del papel. La especie es el *ficus glabrat*, y pertenece también a la familia de las moráceas. El proceso de obtención del papel es una herencia cultural de los mayas. Existe también un segundo grupo de especies botánicas que dan origen al papel azteca, el *Agave*. Dicho grupo comprende unas 50 especies. Esta es una planta que resiste a terrenos áridos. Cuando Hernán Cortés llegó a Tenochtitlán, ya existían libros con un plegado de tipo acordeón, confeccionados con este papel, destinados a relatos y la contabilidad del pago de tributos.

El *amatl* es además sinónimo de maguey o pita. Las fibras de esta planta también se utilizan para fabricar ropa, calzado y bebidas como licores.

En la actualidad, la producción del papel *amatl* sobrevive en las Sierra Norte de Puebla, entre los otomíes de San Pablito Pahuatlán y los nahuas, de las orillas del Río Balsas, en el estado de Guerrero, quienes heredaron la tradición de su elaboración y de sus ancestrales usos rituales.

Proceso de fabricación del papel

El proceso de fabricación del papel en ambas civilizaciones de Mesoamérica se realizaba arrancando tiras de la corteza de los árboles, anteriormente mencionados, que se dejaban remojar hasta desprender el interior de la corteza.

Después de dicho sumergimiento, la corteza se pone a orear antes de ser batida. Posteriormente, se cuece con cal y ceniza durante varias horas. Cuando la fibra se vuelve pulposa, se retira, se enfría y se lava con abundante agua. Finalmente, se escurre y se procede a la formación de la hoja. Este proceso de obtención de papel es semejante al utilizado para la elaboración del papiro en el Antiguo Egipto.



El papel en las civilizaciones Maya y Azteca

Conclusión

Cuando los conquistadores llegaron a América, ya conocían el papel, éste les había llegado desde Asia. Tal vez, si en Europa no hubiesen conocido el papel cuando llegaron a estas latitudes, no hubieran quemado los códices. La realidad es que este producto no era algo extraño para los españoles, lo novedoso para ellos eran los contenidos de estos códices. Y es allí donde la ignorancia los llevó a quemarlos junto con otros objetos. Así, se perdieron los registros y parte de la memoria de estos pueblos americanos.

Uno de los objetivos principales de la preservación, no es convertirse en un mero fetiche al cuidado de los documentos antiguos, sino, una forma de dar resguardo a la memoria registrada, a quiénes produjeron esos documentos. Conservar esa información, ese contenido, ese material, ese pasado. Cuando una cultura está casi borrada porque han sido eliminados sus habitantes y objetos, el pasado de esa cultura se convierte en un recuerdo borroso, difícil de interpretar y conocer.



Ficus padifolia**

Fuentes consultadas para este artículo:

- * *El papel y la escritura indoamericanos.* / Sanchez González, Miguel. En: Inv. y Tec. Papel, 101, 1989.
- * López Anaya, Fernández. *El papel hecho a mano.* Buenos Aires. 1981.
- * Galeano, Eduardo. *Espejos.* Siglo XXI: Buenos Aires. 2008.

** Imagen extraída de la página web de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad de Utrecht. Países Bajos.

Artículos



Conservando nuestros recuerdos

Mg. Lic. Carmen L. Silva
Magíster en Conservación Preventiva de Soportes de Información
csilva@inti.gob.ar

Muchas son las veces que nos encontramos mirando recuerdos de nuestros antepasados o de nosotros mismos en épocas pasadas. Cuando miramos estos recuerdos nos viene a la mente una pregunta *¿Por cuánto tiempo se van a conservar los mismos en buenas condiciones de poder disfrutarlos: cartas, papeles, fotos, recortes de diarios, etc?*

Entonces deviene la siguiente pregunta: *¿Cómo hacemos para conservarlos en el tiempo?* No es una tarea sencilla pero tampoco imposible; sólo es cuestión de poner voluntad y responsabilidad en como tratamos y guardamos nuestros objetos. Un alto porcentaje del deterioro que sufren los documentos, principalmente sobre soporte papel, es el causado por la mala manipulación de los mismos y un resguardo incorrecto.

Si tenemos en cuenta que estos elementos son frágiles, quebradizos y que los afecta principalmente el calor y la humedad, el secreto de su mejor o peor conservación estará dado por la regulación de los parámetros nombrados anteriormente. El papel debido a su tipo de constitución es altamente higroscópico, es decir, absorbe el agua presente en el ambiente, sumándole a esto la temperatura ambiental que en nuestro país es prácticamente de países tropicales. Esto traerá como consecuencia que estos factores alteren el papel produciéndole daños tanto físicos como químicos y biológicos de todo tipo. Esto es común en todos aquellos soportes de base papel como documentos, fotografías, etc. *¿Quién no ha encontrado en su “caja de recuerdos” negativos de fotos o fotos mismas que están pegadas, pegajosas y con un olor a vinagre importante? ¿Quién no ha encontrado papeles con manchas varias, de diferentes colores, algunas parecidas a la textura del terciopelo? ¿Cuándo no hemos tenido que ir a lavarnos las manos porque nos pican luego de haber estado buscando entre papeles viejos o quién no ha estornudado al tratar de acomodar algún cajón con papeles o libros viejos en nuestra biblioteca?*

¿Por qué sucede esto? Porque los documentos están inmersos en un contexto totalmente adverso para ellos y también complicado para el ser humano. Lo que comúnmente denominamos “polvo” o “suciedad” no es mas que un conjunto de diferentes componentes formados en su mayoría por agentes biológicos (ácaros, hongos, bacterias, esporas, insectos y otros contaminantes). Estos factores junto con las variaciones ambientales son los causantes de los deterioros que afectan nuestras colecciones.

¿Hay forma de evitarlo? Si, existe una forma y la más sencillas es mantener limpios los papeles, protegidos en sobres de papel (de ser necesario), mantenerlos alejados de fuentes excesivas de calor o de iluminación y sacarlos de envoltorios plásticos, si es que se encuentran dentro de ellos, debido a la condensación dentro del mismo que se pueda producir.

Restaurar
o intervenir una
obra no es
simplemente una
tarea más donde
reemplazamos
materiales viejos
por nuevos,
tratando que
esos arreglos du-
ren para siempre.

Conservando nuestros recuerdos

Estabilidad, reversibilidad y compatibilidad...."Pilares de la conservación" ...

Desde tiempos inmemorables hemos tratado, de diferentes maneras, de hacer que nuestro "pasado" perdure a través del tiempo; y si bien se ha escrito y dicho mucho sobre este tema, no está de más tener en cuenta ciertos "detalles" que harán que nuestros sueños puedan llegar a hacerse realidad. Todos los elementos que contienen nuestros recuerdos o colecciones están conformados por materiales diversos que tienen diferentes características que le son propias, que reaccionan de determinada manera y que deben respetarse. Cada uno de ellos deberá ser reproducido/restaurado respetando esas características y debiendo ser esa intervención lo suficientemente fuerte para que sea durable y al mismo tiempo manejable para retirarla de ser necesario, sin ocasionarle daño alguno a la obra.

¿Cómo logramos esto? Trabajando sobre los pilares de la conservación y restauración: la **estabilidad, reversibilidad y compatibilidad** de las obras y los elementos a adicionar. Al enfrentar el dilema de intervenir documentos deteriorados con materiales y productos nuevos, nos encontramos con la cuestión o disyuntiva de qué materiales elegiremos para tal tarea. El universo de productos disponibles en el mercado hace que tengamos que reflexionar mucho sobre cuáles serán los mejores y los más aptos para trabajar. Todo elemento que incorporemos a nuestro documento tendrá que cumplir con las premisas anteriormente enumeradas:

* **Ser estable física y químicamente:** esto significa que todo aquel elemento/ sustancia/producto que agreguemos a nuestra obra debe ser lo suficientemente estable, con el objeto de no producirle ningún daño a la obra o agregarle más deterioros en el futuro por su propia descomposición o cambio de condiciones.

Por ejemplo: papeles, cartones, myler, etc. que utilizamos para construir soportes protectores o realizar intervenciones. Un producto no testeado física y químicamente antes de utilizarse en conservación, se convertirá en un nuevo agente de deterioro directo para la colección.

* **Ser reversible:** que tenga la capacidad de proteger al material dañado pero que ante la necesidad de ser reemplazado por cualquier motivo, pueda hacerse sin ningún inconveniente y sin ocasionar daños al documento de ningún tipo. Todo arreglo ejercido sobre una obra no tendrá carácter de definitivo y final, sino, que siempre será hasta que el uso, su almacenamiento y manipulación indique lo contrario. De allí la necesidad de reemplazar intervenciones o restauraciones anteriores por nuevas, sin deteriorar el material.

Ejemplo de este parámetro: los adhesivos, papeles de restauración, etc. El adhesivo debe contener esta propiedad sin ningún tipo de excepciones. Los que se recomiendan actualmente para proteger los materiales son el engrudo (de maíz, de trigo o de arroz) y la metilcelulosa.

Conservando nuestros recuerdos

* **Ser compatible:** un elemento es compatible con otro cuando sus características primordiales y constitutivas son iguales o compatibles. Cuando se encara la tarea de intervenir un documento debemos primero analizar las características del soporte o documento deteriorado que debe arreglarse mediante diferentes análisis de laboratorio y ensayos. Una vez que se tiene conocimiento de las características del mismo, se procederá a encontrar, dentro del mercado disponible, aquellos substitutos o elementos complementarios que cumplan con esas mismas características. Dentro de los mismos elementos/productos aptos para la conservación se debe examinar la posibilidad de usar, unos u otros, según la necesidad, el uso, el valor de la obra, el riesgo o estado de la obra y las condiciones de almacenamiento que tendrá la misma.

Ejemplo de ello: papel japonés o de restauración. Son aptos para la conservación pero de diverso gramaje que deberá ser compatible con el gramaje de la obra, entre otros ejemplos.

Restaurar o intervenir una obra no es simplemente una tarea más donde reemplazamos materiales viejos por nuevos, tratando que esos arreglos duren para siempre. Es aplicar el sentido común, tener en cuenta la historicidad de la obra y pensar cuál será su rutina de uso, manipulación y bajo que condiciones óptimas será almacenado.

Un alto porcentaje del deterioro que sufren los documentos, principalmente sobre soporte papel, es el causado por la mala manipulación de los mismos y un resguardo incorrecto.



Artículos

Tintas Ferrogálicas: Parte I

Ing. Qco. Marcelo Novaresi
novaresi@inti.gob.ar

Introducción

Desde el punto de vista de la historia occidental, la tinta ferrogálica es considerada la tinta más importante. Su uso era conocido por los romanos y llegó a ser ampliamente utilizada hacia finales de la Edad Media.

La tinta ferrogálica no se borra fácilmente y es dicha característica sumamente importante, haciéndola adecuada para ser utilizada en registros de cualquier clase. Las bibliotecas y los archivos de todo el mundo contienen un gran número de manuscritos, documentos y expedientes oficiales que fueron ejecutadas en tinta ferrogálica.

A partir del siglo XV también se convirtió en una tinta de dibujo muy popular, contando con el favor de los artistas debido su tono fuerte y aterciopelado. Rembrandt, Guercino, Lorrain, y Van Gogh son algunos de los muchos artistas que utilizaron tinta ferrogálica con frecuencia.

Debido a su composición, posee propiedades corrosivas cuando envejece. La preocupación cada vez mayor por sus características corrosivas y la coincidencia con el desarrollo de varias tintas sintéticas, generó que su uso tan extenso decreciera hacia principios de siglo XX. Con el paso del tiempo, los procesos químicos causan la degradación lenta de la tinta, esta vira del azul oscuro al marrón oscuro. Dependiendo de la receta usada en la fabricación y de las condiciones de almacenaje del objeto, la tinta ferrogálica puede causar la degradación del papel o de otra clase de soporte. Esto lleva a la pérdida total del papel dondequiera que la tinta fuera aplicada.

El manejo apropiado de una colección que contiene objetos con escrituras realizadas con tinta ferrogálica ofrece problemas difíciles de resolver a sus encargados y conservadores. Existen muchas referencias de archivos y museos mencionando una variedad de circunstancias y de perspectivas.

La investigación de la degradación de tinta ferrogálica ha sido tradicionalmente complicada por muchos factores: la existencia de recetas dispares, la edad a menudo desconocida de la tinta y una comprensible retracección a utilizar técnicas de análisis potencialmente destructivas. Sin embargo, un cierto número de investigaciones han podido dar resultados positivos en los estudios de los procesos químicos implicados.

La investigación de la degradación de la tinta ferrogálica ha sido tradicionalmente complicada por muchos factores.

TINTAS FERROGÁLICAS: PARTE I

La conservación y la preservación de los objetos con tinta ferrogálica también presentan numerosas complicaciones. Los factores que influyen en la decisión de un tratamiento son numerosos. Estos incluyen: la dificultad en la identificación de la tinta ferrogálica entre de las muchas otras tintas marrones en existencia, los ingredientes generalmente desconocidos, la reacción adversa de las tintas al tratamiento acuoso, los efectos de largo plazo desconocidos de diversos tratamientos y, finalmente, el número importante de objetos amenazados.

Historia

El inicio del uso de la tinta ferrogálica es difícil de establecer. La reacción entre el tanino y la sal de hierro para crear un producto coloreado era conocida ya en la antigüedad. Gaius Plinius Secundus (23-79 a. C.) describe un experimento en el cual él colocó una solución de sal de hierro sobre un papiro que había sido saturado con una solución de tanino. El marrón pálido del papiro viró inmediatamente a negro con el contacto de la sal de hierro. No fue hasta siglos más adelante que esta reacción fue utilizada deliberadamente para producir la tinta. La tinta de carbón precedió el uso de la tinta ferrogálica como la tinta de escritura primaria. Varias fuentes refieren al primer uso de la tinta de carbón hacia el 2500 a. C. Las primeras tintas de carbón fueron hechas quemando material como, por ejemplo, aceite, resina o alquitrán. La quema de estos materiales producía el hollín que contenía el carbón puro y materiales oxidados. Cuando estaba fabricado correctamente, el hollín podía contener hasta 80% de partículas de carbón. Este hollín fue mezclado con agua y goma para mantener el carbón en la suspensión. Una tinta del carbón de buena calidad tenía un aspecto negro azulado. Tal tinta no se descoloraría con el tiempo pero se podía manchar fácilmente con humedad alta y era fácil de quitar de un documento.

Distinguir la tinta ferrogálica de la de carbón es una tarea difícil de realizar, sobre todo, si ambas están envejecidas. El examen visual por si solo no proporciona bastante información para identificar la tinta. Aunque la mayoría de las tintas ferrogálicas viren al marrón en un cierto plazo, el color sólo no indica una tinta ferrogálica envejecida, las tintas de carbón de mala calidad contienen una parte elevada de material alquitranoso que también produce un color marrón. Si el contenido del alquitrán es alto y las condiciones de almacenaje pobres, la tinta puede llegar a ser absolutamente pálida. En cambio, una tinta ferrogálica en un pergamino puede, incluso después de varios siglos, aparecer con un negro profundo y se puede confundir fácilmente con una tinta de carbón. Una prueba cuantitativa de hierro en una línea de la tinta es un método útil para distinguir la tinta ferrogálica de la tinta de carbón o de otras tintas. Sin embargo, diversas tintas pueden todavía mostrar rastros de contenido de hierro dependiendo de su método de fabricación y de su almacenaje.

Aunque la fecha exacta de la transición de la tinta del carbón a la tinta ferrogálica no se sepa con exactitud, se puede decir con seguridad que para el final de la Edad Media la tinta ferrogálica era la tinta primaria. Esta transición fue acelerada por una demanda cada vez mayor de la tinta de escritura, aunque esta era una habilidad privilegiada de unos pocos. Hay ejemplos de manuscritos en los cuales se utilizaron ambas tintas.

Sin embargo, la tinta ferrogálica tenía algunas ventajas distintas que condujeron al eventual desplazamiento de la tinta de carbón.

TINTAS FERROGÁLICAS: PARTE I

La tinta ferrogálica era más fácil de fabricar, generalmente no tapaba la herramienta de escritura y era difícil de quitar de la superficie en la cual era aplicada, una característica valorada para el resguardo de registros oficiales. Los últimos usos de la tinta ferrogálica pueden observarse hasta bien entrado el siglo XX, es en este momento que son desarrolladas las tintas sintéticas.

Mecanismo de corrosión de la tinta

Un tema importante a menudo observado en los documentos archivados en bibliotecas es el grave daño encontrado como resultado de los efectos destructivos de las tintas ferrogálicas. Las razones de esta destrucción todavía no son explicadas completamente, aunque sean numerosas las teorías que se hayan propuesto para explicar la degradación de objetos de papel y de pergamino

La conservación de estos artículos hace necesario el desarrollo de métodos de tratamiento eficaces, esto solamente puede ser posible una vez conocidos los mecanismos químicos que causan tal deterioro. El origen del mecanismo destructivo de las tintas es el resultado de una compleja superposición de diversos procesos. Es importante en este contexto el envejecimiento natural del papel, la composición de las tintas y su capacidad de crear reacciones químicas con el medio. Las reacciones de las tintas y los materiales son influenciadas fuertemente por condiciones ambientales y de almacenaje, especialmente la temperatura y la humedad.

El daño al material soporte pasa a través de varias etapas. En primer lugar, la fluorescencia bajo luz ultravioleta se aumenta en la adyacencia inmediata de la escritura y es seguida por una coloración marrón del soporte en este área. La coloración marrón se esparce a través del soporte y a menudo se observa una transferencia hacia las páginas vecinas. Finalmente, la degradación del papel es tan severa que se deshacen áreas enteras, especialmente a lo largo de las líneas escritas o dibujadas (Fig. N°1).



Fig. N° 1 Faltante de papel por efecto de la corrosión de tinta *

El año 1898 fue el punto de partida de la investigación sistemática y científica para dar una explicación a las causas de este proceso degenerativo. La literatura científica detalla desde entonces las siguientes razones de la degradación del papel producida por la tinta:

- * La alta acidez de algunas tintas que contribuye a la hidrólisis de la celulosa.
 - * La eficacia de los compuestos solubles del hierro como catalizadores para la descomposición oxidativa de la celulosa.
-

TINTAS FERROGÁLICAS: PARTE I

Numerosas publicaciones aparecieron hasta los años 70 y se ocuparon de las causas químicas de la degradación de la tinta, los artículos de fondo son los trabajos de Haerting, Herzberg, Brannahl y Gramse. Haerting observó e investigó el daño causado por la tinta ocurrido no sólo en objetos con un alto contenido ácido mineral, sino que también en los que eran totalmente libres de ácido. Su investigación llevó a la conclusión que solamente las tintas que contenían sales de hierro (II) pueden causar la degradación debida a la tinta. Según su investigación, los otros componentes de la tinta, incluso el ácido sulfúrico presente, no causa daño notable al soporte.

Herzberg también relacionó el deterioro de los soportes con la presencia los compuestos de hierro (II), pero limitó los resultados de Haerting y consideró la acidez de una tinta como el más importante para el daño. Brannahl y Gramse pudieron probar que en muchas tintas ferro gálicas hay un exceso de FeSO₄, (Sulfato Ferroso, Fe II) y la existencia de tal desequilibrio en la tinta es una causa probable de la acción cuestionable de degradación.

Existen investigaciones que se ocupan de una posible influencia adicional, debida a infestación biológica. No obstante otros experimentos emprendidos podrían demostrar, que ese crecimiento de los hongos de la tinta ferrogálica es algo pobre.

Sin embargo, el mecanismo de radicales catalizado por los compuestos del hierro (II) ha demostrado ser el de mayor efecto, incluso bajo condiciones neutrales. El efecto de los compuestos de hierro (II) ha demostrado ser mucho más fuerte que la acción destructiva de ácidos.

Estos resultados han sido fuertemente apoyados por investigaciones posteriores. Especialmente Neevel pudo evaluar mediante investigaciones en documentos históricos el uso frecuente de las tintas ferrogálicas desequilibradas, además pudo probar claramente una correlación entre el exceso del sulfato ferroso, hierro (II), en las tintas y la ocurrencia de daños debidos a las mismas en documentos de soporte de papel.

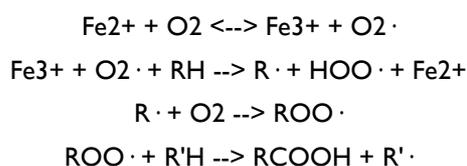
Es un fenómeno bien conocido que los materiales orgánicos son oxidados por la transformación de Fe²⁺ a Fe³⁺. Esta clase de reacción redox en un sistema acuoso o una atmósfera húmeda, lleva a la formación de complejos inestables de los iones del metal con el oxígeno molecular que pueden alternadamente llevar a la formación de radicales libres en presencia de un sustrato orgánico.

Es necesario indicar que investigaciones realizadas sugieren este tipo de mecanismo para la descomposición de la celulosa de madera por sales de hierro (II) en un ambiente levemente ácido. Un proceso similar de la reacción se puede proponer para la descomposición del papel por las tintas ferro gálicas.

Los mecanismos involucrados en los procesos de oxidación se detallan en la siguiente secuencia donde:

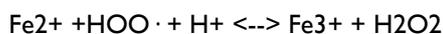
- * El hierro (Fe) es un ión metálico que sufre un mecanismo de oxidación entre los estados 2+ y 3+.
- * **R-H** indica un compuesto orgánico con por lo menos un átomo de hidrógeno, por ejemplo la celulosa.
- * Los radicales orgánicos (**R •**) y los radicales del peróxido (**HOO •**) formados, inician sucesivas reacciones en cadena de radicales que descomponen el sustrato orgánico.

I. Formación de radicales orgánicos:



TINTAS FERROGÁLICAS: PARTE I

2. Formación de peróxido de hidrógeno.



(H₂O₂ se descompone por el Fe(II) en un radical oxidrilo y en un ión oxidrilo)



Aunque el conocimiento sobre los mecanismos químicos de destrucción de la tinta sea todavía incompleto, se pueden extraer algunas conclusiones:

- * La degradación del papel es el resultado de la acción oxidante de los compuestos de transición solubles de hierro y contaminantes o trazas de menor importancia, tales como cobre; cinc presentes en la celulosa.
- * La presencia de acidez es un factor importante; debido a que el medio ácido acelera las reacciones de la descomposición
- * Sin embargo, la desacidificación por si sola no detendrá la degradación. Es necesario el retiro de los compuestos solubles de transición de metales de la hoja de papel o por lo menos de su conversión a compuestos químicamente inertes.

Aspectos de la conservación:

El campo de la conservación ha experimentado cambios muy marcados en las últimas décadas. Al principio del siglo XX, cuando muchos museos comenzaron a establecer estudios sobre la restauración, el tratamiento fue dedicado generalmente a los aspectos estéticos. La meta de la restauración era volver el trabajo a su aspecto "original", a menudo sin pensar en la preservación de materiales a largo plazo, la integridad de componentes auténticos, o los efectos del envejecimiento y del desgaste. En la actualidad los conservadores también se refieren al aspecto estético, pero es solamente un criterio de los muchos que se tienen en cuenta al examinar y tratar los materiales culturales.

Hoy, se espera que los conservadores de los materiales de papel tengan una base de conocimientos fuerte de química como también de historia (particularmente historia de arte) para interpretar, predecir y contrarrestar la destrucción de los soportes utilizados ya sean de papel o de otros materiales.

El tratamiento y los métodos preventivos se combinan para mejorar el aspecto estético y la condición química y física de los materiales artísticos y archivables. La reparación de trabajos individuales se combina con procedimientos para el cuidado de colecciones tales como mantener los ambientes apropiados de almacenaje y exhibición (calidad del aire, humedad, temperatura y luz).

La corrosión de la tinta ferro gálica plantea un desafío serio para el conservador de papel. La preservación y el tratamiento de colecciones con tinta ferro gálica es complicada por varios factores:

- * A lo largo del tiempo se usaron centenares de recetas para hacer tintas ferrogálicas.
 - * A pesar del uso constante de cuatro ingredientes primarios (el agua, taninos galotanatos, vitriolo Fe-SO₄ y goma), la relación en el cual fueron utilizados y los contaminantes contenidos en cada uno podrían diferir grandemente.
-

TINTAS FERROGÁLICAS: PARTE I

- * El vitriolo (FeSO_4) particularmente podía contener muchos otros metales además del hierro.
- * El efecto a largo plazo de varios aditivos e impurezas contenidos en tintas históricas sigue siendo en gran parte desconocido.

Solo en tiempos recientes, los investigadores han podido descubrir algunos aspectos sobre las complejas reacciones químicas responsables de la formación del color en la tinta. Sin embargo, hasta ahora, la mayoría de las investigaciones se ha centrado sobre todo en el deterioro químico de la tinta ferrogálica y del papel subyacente. La investigación realizada a través del examen de docenas de recetas históricas y de tintas, ha demostrado haber sido utilizado un exceso sulfato del hierro en muchas tintas preparadas (H. Neevel, 1995). Este exceso de sulfato de hierro crea una alta concentración de iones de hierro (II) en el soporte de papel, los iones libres aceleran la degradación oxidativa del papel.

La alta acidez de la mayoría de las tintas ferrogálicas es causada por la presencia de grupos sulfato o por añadidos tales como vino, vinagre o ácido hidroclicórico. Los ácidos hidrolizan las moléculas de la glucosa del papel, causando la eventual degradación física de la celulosa. Ambos mecanismos de degradación (oxidación e hidrólisis) obran recíprocamente y tienen un efecto sinérgico sobre la reacción del otro. (Fig. N°2).

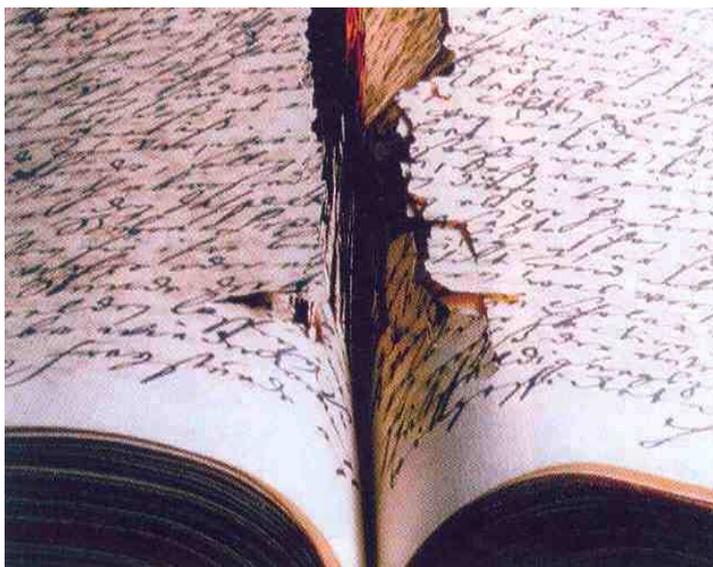


Fig. N°2 Debilitamiento de la estructura del papel por efecto de la tinta*

Idealmente, un tratamiento completo y eficaz de la corrosión de la tinta ferrogálica debe trabajar en tres frentes:

- * El tratamiento debe contrarrestar la hidrólisis ácida actual y futura quitando los grupos ácidos solubles en agua del papel e introduciendo un buffer alcalino.
 - * El tratamiento debe también bloquear o retardar la degradación oxidativa acelerada por la presencia de exceso de hierro.
 - * Finalmente, el tratamiento debe consolidar la condición física de la tinta y de su soporte subyacente.
-

TINTAS FERROGÁLICAS: PARTE I

El tratamiento acuoso combinado con un buffer alcalino y un agente acomplejante de hierro (II) reducirá al mínimo reacciones de la oxidación y de la hidrólisis. Sin embargo, el tratamiento acuoso de objetos con tintas inestables tiene algunas desventajas serias a saber:

- * El agua en sí misma es un componente necesario para la hidrólisis ácida.
- * Una proporción grande de la tinta y de los productos de la degradación del papel son solubles en agua, estos productos de degradación se pueden depositar mucho más allá de la línea de la tinta difundiendo a través del papel.
- * Además, el tratamiento con agua puede alterar perceptiblemente el color de la tinta y el equilibrio tonal total del objeto.

El tratamiento masivo de colecciones archivadas prohíbe el uso de una técnica acuosa porque los objetos como volúmenes encuadernados necesitan ser tratados como un conjunto. Alternativamente, los tratamientos de desacidificación que utilizan solventes orgánicos no acuosos parecen ser menos eficaces puesto que la penetración del producto alcalino en el papel es limitada usando este medio. Como complemento, el uso de agentes acomplejante del hierro (II) utilizados en una solución no acuosa para contrarrestar las reacciones oxidativas causadas por sus iones no ha alcanzado ningún resultado prometedor hasta ahora.

El uso de tratamientos alternativos para la corrosión de la tinta ferrogálica tiene resultados todavía inciertos, esto es debido a la carencia de datos acumulativos sobre las consecuencias del uso de los mismos. En la ausencia de muestras naturalmente envejecidas, los investigadores deben confiar en técnicas artificiales de envejecimiento para predecir efectos de largo plazo del tratamiento. Desafortunadamente, el envejecimiento artificial no puede simular nunca exactamente las complejidades de los procesos naturales del envejecimiento. Estas dificultades han llevado a muchos conservadores a confiar solamente en técnicas preventivas de conservación al abordar los problemas asociados a la corrosión de la tinta ferrogálica. Sin embargo, los conservadores solamente pueden esperar encontrar soluciones apropiadas a través de la colaboración con los encargados de las colecciones y los investigadores.

Fuentes consultadas para este artículo:

- * Holik, Herbert (ed.). *Handbook of paper and board*. Weinheim: Wiley-VCH. 2006.
 - ** *The ink corrosion web site*. Disponible en: <http://www.knaw.nl/ecpa/ink/>. Consultado el 30 de septiembre de 2008.
-

Actividades y Cursos

20 al 24 Octubre 2008

CURSO "CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE DOCUMENTOS" - LIMA, PERÚ

ORGANIZA:

Dir. Gral. De Bellas Artes y Bienes Culturales. Instituto del Patrimonio Histórico Español (IPHE).
Servicio de Libros y Documentos.

Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo - **AECID**.

Centro Cultural de España en Lima - Perú

FECHA LÍMITE PRESENTACIÓN SOLICITUDES : 12 de septiembre de 2008.



18 al 21 Noviembre 2008

PRESERVACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA MEMORIA Y LAS IDEAS LATINOAMERICANAS EN LAS BIBLIOTECAS Y MUSEOS DE AMÉRICA LATINA

El mismo se desarrollará en el marco del XI CONGRESO INTERNACIONAL SOLAR (Sociedad Latinoamericana de Estudios sobre América Latina y el Caribe) a llevarse a cabo en la ciudad de Bahía Blanca (Argentina) del 18 al 21 de noviembre del presente año.

ORGANIZA:

Biblioteca de Humanidades "Arturo Marasso" (UNS)

Biblioteca Popular Bernardino Rivadavia

Departamento de Humanidades de la Universidad Nacional del Sur

Para más información sobre el Congreso y modalidad de inscripción consultar:

<http://www.solar-2008.com/>