

**INFORME: MATERIALES MODERNOS
EN LA COLECCIÓN TEXTIL
DEL MUSEO HISTORICO NACIONAL**

INTRODUCCIÓN

La colección textil del Museo Histórico Nacional contiene una gran cantidad de vestuario y accesorios de fines del siglo XIX y de la primera mitad del siglo XX, que recorren la historia del traje y los momentos más relevantes en que se introduce la tecnología al vestuario incorporando diferentes materiales sintéticos y artificiales, especialmente en objetos usados como accesorios.

Los materiales sintéticos innovadores en su época, hoy se agrupan en el campo de estudio de los materiales modernos y no solo están presentes como fibras textiles, sino que también se encuentran formando parte de accesorios o adornos de vestuario, en tan diversas formas como: hebillas, varillas de abanicos, peinetas, botones, mostacillas, mangos de sombrillas, etc.

La investigación de estos materiales que componen la colección de accesorios de vestuario del Museo, forma parte del trabajo de conservación preventiva que realiza el Departamento textil. Por lo tanto, es primordial conocer su materialidad, para determinar los tipos de degradaciones que estos materiales pueden presentar y así tomar las medidas adecuadas para evitar o detener su deterioro y especificar los métodos aptos para su restauración. La labor de conocer cabalmente los materiales modernos se logra de forma interdisciplinaria, tomando en cuenta tanto los aspectos históricos como científicos que están involucrados en su elaboración, evolución, comportamiento y deterioro, a través de una investigación colaborativa de ambos aspectos.

Para lograr la identificación de este tipo de materiales, se llevaron a cabo análisis de espectroscopia infrarroja y análisis microquímicos.

Los resultados de los análisis de este estudio, serán compilados en un set de fichas técnicas con la información correspondiente de cada material analizado.

Esta investigación se puede extender y aplicar al resto de las colecciones que resguarda el MHN, que están compuestas por materiales modernos, especialmente en objetos de artes decorativas, instrumentos y equipos.

PROBLEMA DE ESTUDIO

Los materiales modernos componentes de muchos accesorios de vestuario, son en su gran mayoría polímeros sintéticos de origen orgánico, mas susceptibles de degradarse que los materiales naturales, y menos estables en el tiempo. Sufren diversos tipos de degradaciones

de origen físico y químico. Por ejemplo, los deterioros causados principalmente por alteraciones de las condiciones ambientales de temperatura, humedad relativa, presencia de oxígeno y luz, resultan en alteraciones de tipo químico de la estructura base del polímero que afectan directamente las propiedades físico mecánicas del mismo provocando fractura, abrasión o corte, decoloración o mancha. Este comportamiento nos llevó a reflexionar acerca de las medidas de conservación hasta ahora aplicadas para toda la colección textil del Museo, cuestionándonos acerca de si estas medidas eran las adecuadas para resguardar la colección de materiales modernos que se inserta en la colección textil principalmente como objetos de accesorios de vestuario.

El problema se centra inicialmente en la correcta identificación de los materiales. Una manera de tener evidencia de su composición es mediante la aplicación de diversos análisis científicos complementarios entre sí, que incluyen análisis microquímicos e instrumentales, de tal manera de obtener los resultados con la mínima intervención del objeto en estudio, aplicando métodos no-destructivos o microdestructivos.

También es relevante para su reconocimiento la investigación de los aspectos históricos y estéticos de la evolución de los accesorios de vestuario a través del tiempo, antes de 1880 los materiales en su mayoría eran de origen natural, por lo que su costo era muy elevado, además las fuentes de estas materias primas comenzaron a ser escasas como fue el caso del carey o del marfil. En la época puntual de nuestro estudio (1880 –1950) empezaron a cambiar su materialidad de componentes naturales a materiales creados en los laboratorios en forma artificial o sintética, tales como los polímeros semisintéticos basados en celulosa modificada, en sus diversas elaboraciones, como celuloide (1869) y acetato (1900); los polímeros sintéticos como nylon (1938), resinas fenólicas también llamada baquelita (1910) y polimetilmetacrilato (1936), etc. Esto nos permitió confrontar época de los objetos, con época de creación de su materialidad.

Una vez finalizado este estudio se pueden establecer las condiciones adecuadas de conservación preventiva para este tipo de materiales.

Los objetivos del proyecto fueron:

- Investigar los materiales modernos (sintéticos y artificiales) de fines del s.XIX y primera mitad del s.XX (1880-1950) constituyentes de objetos patrimoniales de la colección textil del Museo Histórico Nacional.
- Investigar la historia de los accesorios del vestuario de la época en estudio.
- Investigar la historia de la elaboración de los materiales modernos.
- Determinar y conocer los materiales constituyentes de los objetos en estudio.
- Relacionar históricamente la composición de los materiales con la datación de los objetos patrimoniales estudiados.
- Investigar factores de degradación de los materiales estudiados.
- Elaborar un set de fichas técnicas con los resultados de la investigación.
- Divulgar los resultados a las entidades relacionadas con la disciplina a nivel nacional e internacional.

METODOLOGÍA

Por la complejidad que presentan los materiales modernos, se enfrentó su investigación haciendo uso de dos vías de estudio complementarias, que cubren los aspectos históricos y científicos de los accesorios de vestuario y de los materiales modernos.

En la primera etapa, se recopilaron los antecedentes históricos de los accesorios de vestuario (1880-1950), los antecedentes científicos de los materiales modernos (1880-1950) y los antecedentes acerca de los agentes y mecanismos de deterioro de cada material. Investigación que se llevó a cabo consultando diversas fuentes bibliográficas nacionales e internacionales escritas sobre el tema. Como parte de esta etapa se adquirió material bibliográfico.

La segunda etapa era la definición del campo de estudio, para esto se hizo un análisis de la colección de accesorios del Departamento Textil del período 1880-1950 y posteriormente se seleccionaron los 50 objetos de la colección de accesorios representativos de esa época constituidos por materiales modernos.

En la tercera etapa que era propiamente de análisis, se elaboraron protocolos de análisis para materiales modernos según la bibliografía consultada, se adquirieron materiales y reactivos de laboratorio para efectuar dichos análisis, se hizo la toma de muestra de los objetos seleccionados, se realizaron los análisis microquímicos en el laboratorio del Departamento textil, y algunas de las muestras se enviaron a un laboratorio especializado para ser analizadas mediante la técnica de espectroscopia infrarroja con transformada de Fourier (FTIR). Finalmente se evaluaron e interpretaron los resultados de todos los análisis realizados.

La cuarta etapa, correspondió a las fichas técnicas de cada material encontrado en los análisis previos, para esto se diseñaron y elaboraron un set de fichas que incluye: Fotografías ilustrativas de los tipos de materiales modernos analizados y sus usos en los accesorios de vestuario, procesos de degradación, medidas de conservación preventivas y gráficos de espectros FTIR para su reconocimiento.

En la quinta y última etapa se compiló el registro fotográfico de todas las etapas, se realizó la evaluación de los resultados de los análisis, así como la evaluación del estado de conservación de los objetos estudiados. Por último se realizó el informe final del proyecto donde se muestran las conclusiones de la investigación.

RESULTADOS

Se analizó un universo de 50 objetos correspondientes a accesorios de vestuario desde 1880 a 1950, entre ellos habían varillas de abanicos, mangos de sombrillas, hebillas, cinturo-nes, botones, polveras, carteras, peinetas, cepillos, pinches para el pelo, prendedores, broches de carteras, horquillas y alfileres de sombreros.

Para determinar el material utilizado en cada objeto, se realizaron microanálisis químicos y análisis instrumentales de espectroscopia infrarroja con transformada de Fourier (FTIR).

En el laboratorio químico del Departamento textil se efectuaron dos microanálisis, uno para detectar nitrato de celulosa con difenilamina¹ y otro para localizar acetato de celulosa con α -naftol².

¹ Odegaard, 2000.

² Braun, 1999.

Se hicieron espectros FTIR de referencia para utilizarlos como muestras patrones en los siguientes materiales: carey, concheperla, nitrato de celulosa, acetato de celulosa, nylon 6 y poliéster. El análisis de los espectros FTIR realizados a los objetos se basó en la comparación con los obtenidos por las muestras patrones y los espectros publicados en la bibliografía, esto permitió identificar, carey, concheperla, acetato de celulosa, nitrato de celulosa, caseína, resina fenólica y polimetilmetacrilato.

El 38,9% de los objetos analizados resultó ser de acetato de celulosa, un 24,1% de nitrato de celulosa, un 16,7% de caseína (Galalith), un 7,4% de resina fenólica (baquelita), un 7,4% de carey, un 1,9% de concheperla, un 1,9% de cuarzo y un 1,9% de polimetilmetacrilato.

Entre los objetos de acetato de celulosa encontramos polveras, peinetas, botones, prendedores, horquillas, hebillas, collares, alfileres para pelo y sombreros y botones, todos ellos desde 1900 a 1940.

El nitrato de celulosa se encontró en peinetas, vanities, mangos de sombrilla, botones, horquillas, pinche de pelo, hebillas, alfileres de sombrero y calzador, van desde 1880 a 1950.

Encontramos galalith en varillas de abanico, hebillas, cinturones y botones, estos objetos van desde 1910 a 1940.

De baquelita encontramos hebillas, botones y prendedores, desde 1930 a 1940.

Polimetilmetacrilato se encontró en el broche de una cartera de aproximadamente 1945.

Finalmente, los datos recopilados para cada tipo de material, su origen, procesos de degradación, medidas de conservación preventiva y su respectivo gráfico FTIR fueron compilados en las *Fichas Técnicas de Materiales Modernos* donde además, se muestran ejemplos en fotografías de los diferentes accesorios de vestuario.

Discusión

Al analizar los espectros FTIR de los objetos identificados como nitrato de celulosa, nos encontramos que todos ellos presentan espectros con similar intensidad y amplitud de bandas, que coinciden plenamente con los descritos en las referencia bibliográficas como nitrato de celulosa sin evidencia de deterioro químico.

Los espectros FTIR del carey y de la galalith (caseína formaldehído) resultaron ser muy parecidos, todas bandas principales coinciden en su ubicación e intensidad, excepto una banda de intensidad media ubicada alrededor de los 1100 cm^{-1} que esta presente sólo en los objetos de galalith. Esto se debe a que ambos son polímeros proteicos, el carey es un polímero de queratina, mientras que la galalith es un polímero de caseína. Debido a que no logramos un espectro de referencia para galalith en la bibliografía consultada, decidimos realizar un análisis de pirólisis³ a 3 de los objetos que presentaban la banda a 1100 cm^{-1} en el FTIR. Como resultado se detectó un fuerte olor a leche quemada para las 3 muestras, lo cual constató que estos objetos eran efectivamente polímeros de galalith.

³ Morgan, 1991.

CONCLUSIONES

La identificación de los materiales modernos y especialmente los polímeros artificiales y sintéticos fabricados a fines del siglo XIX y principios del siglo XX es relevante para determinar las condiciones de su conservación y almacenaje, ya que por su composición química este tipo de polímeros suelen ser altamente sensibles a la acción de la luz, humedad, temperatura y acción de solventes, presentando procesos de deterioro que involucran la foto-oxidación, despolimerización e hidrólisis, entre otros procesos de degradación. Estos procesos producen la pérdida de sus características fisicoquímicas originales y terminan en deterioros irreversibles como craqueladuras, fracturas, decoloración, amarillamiento, deformación por contracción o dilatación del material, en ocasiones también puede suceder la migración hacia la superficie de los materiales plastificantes, o materiales de carga, dejando la superficie pegajosa, o con residuos sólidos, y en el caso específico del nitrato y acetato de celulosa se liberan vapores ácidos.

Es difícil determinar a simple vista cual es la composición de los polímeros, ya que su apariencia es muy similar entre sí y es común confundirlos incluso con materiales naturales como ámbar, carey, marfil, hueso, etc. El reconocimiento de los materiales modernos sólo se logra indudablemente a través de la aplicación de microanálisis químicos y análisis instrumentales como la espectroscopia infrarroja con transformada de Fourier (FTIR). En ambos casos se requieren micromuestras (0,3 a 0,5 mg.), pero gracias a los avances tecnológicos es cada vez más frecuente disponer de equipos FTIR que realizan los análisis directamente sobre el objeto en forma no destructiva.

Es importante destacar que todos estos materiales al ser de origen orgánico y químico se deterioran fácilmente, y en general, para todos ellos los principales factores de deterioro son la luz, especialmente la radiación ultravioleta y la humedad que desencadenan procesos de foto-oxidación e hidrólisis que son los mecanismos químicos más destructivos.

Es indispensable guardar o almacenar los objetos del mismo material juntos, ya que algunos de ellos son incompatibles, debido a que responden en diversa forma a las condiciones ambientales y sus productos de degradación no solo suelen ser dañinos químicamente a sí mismos, sino que pueden migrar hacia otros objetos iniciando o acelerando sus deterioros. Un ejemplo es el nitrato de celulosa que despiden ácido nítrico gaseoso que la caseína higroscópica absorbe desencadenando su hidrólisis.

También es importante señalar que para limpiar estos objetos y eliminar los residuos de contaminación sólidos en su superficie, es recomendable realizar un proceso de limpieza de tipo mecánico, usando cepillos, brochas suaves o aspiradora de succión leve. Además hay que evitar las limpiezas acuosas y el uso de solventes que son altamente riesgosos, cuando no se tiene una exacta identificación del material, puesto que pueden dañar el brillo por remoción de acabados superficiales, o bien pueden producir alteraciones graves en su forma, al actuar directamente sobre el polímero disolviéndolo.

Las medidas de conservación preventiva más adecuadas para la óptima conservación de la colección de objetos de materiales modernos son la estabilización de los factores ambientales, tales como: Luz visible (50 lux), Radiación ultravioleta (75 mW/lumen), ambos provocan efectos fotooxidativos acumulativos; Temperatura (18-20 °C); Humedad Relativa (40 a 50 % H.R.), para el nitrato de celulosa este porcentaje no debe ser superior a 40% y en el caso de caseína requiere niveles de humedad más altos, alrededor de 60%; ambientes libres de contaminantes ambientales (vapores orgánicos, esporas de mohos, polvo, CO₂); uso de mate-

riales aptos para su almacenamiento y exhibición como telas y papel neutros, tyvek, espuma de polietileno, etc.

Finalmente, la medida más importante es la inspección regular de la colección, cada seis meses es un tiempo adecuado para detectar algún cambio en los objetos. Cuando se encuentre un objeto con evidentes signos de deterioro, aunque sea en sus fases iniciales, es necesario aislarlo del resto de los objetos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Braun, D. "Simple Methods for Identification of Plastics" Fourth Edition, Carl Hansen Verlag, München, 1999
- Derrick, M., D. Stulik, J. Landry. "Infrared Spectroscopy in Conservation Science. Scientific Tools for Conservation" The Getty Conservation Institute, L. A., USA, 1999
- Eckstein, E., J. Firkins. "Gentlemen's Dress Accesories", Shire Publ. Ltd. UK, 1987
- Eckstein, E., J. Firkins. "Hat Pins", Shire Publications Ltd. UK, 1992
- Ettinger, R. "Popular Jewelry. 1840-1940", Schiffer Publishing Ltd., USA, 1990
- Grattan, D. W.(Editor) "Saving the Twentieth Century: The Conservation of Modern Materials", Canadian Conservation Institute. Ottawa, Canada, 1993
- Horie, C. V. "Materials for Conservation", Butterworth-Heinemann, Oxford, 2003
- Johnson, E. "Fashion Accessories" Shire Publications Ltd. UK, 1986
- Mills, J.S., R. White. "The Organic Chemistry of Museum Objects", Second Edition, Butterworth-Heinemann, Oxford, 2003
- Morgan, J. "Conservation of Plastics" Plastics Historical Society and The Conservation Unit of the Museums & Galleries Commission, London, 1991
- Mulvagh, J. "Costume Jewelry in Vogue" Thames and Hudson, London, 1988
- Odegaard, N., S. Carrol, W. S. Zimmt. "Material Characterization Test for Objects of Art and Archeology", Archetype Publications, 2000
- Paulocik, C. & R. Scott Williams. "Modern Materials in Costume Collections: A Collaboration Between Scientist and Conservator", en Strengthening the Bond: Science & Textiles. North American Textile Conservation Conference 2002 (NATCC), p. 77-89, April 2002
- Pretzel, B., B. Price, J. Carlson. "The Infrared and Raman Users Group (IRUG) and the IRUG Database". 13th Triennial Meeting ICOM-CC, Rio de Janeiro Preprints, Sep. 2002.
- Quye, A., C. Williamson. "Plastics Collecting and Conserving" NMS Publishing Limited, Royal Museum, Edinburgh, England, 1999
- Rennolds M., C. " The Couture Accessory", Harry N. Abrams, Inc., Pub., N. York, 2002
- Scott Williams, R., A. T. Brooks, S. L. Williams, R. L. Hinrichs. "Guide to the Identification of Common Clear Plastics Films" A Thecnical Publication Series of the Society for the Preservation of Natural History Collections (SPNHC Leaflets), N° 3, 1998
- Wasserstrom, D. & L. Piña "Bakelite Jewelry", Schiffer Publishing Ltd., USA, 1997
- Wilcox, C. "A Century of Bags", Chartwell Books, Inc., USA, 1997

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la valiosa colaboración del Dr. Ernesto Clavijo, del Laboratorio de Espectroscopia Vibracional de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile.

FANNY ESPINOZA Y CAROLINA ARAYA

Museo Histórico Nacional

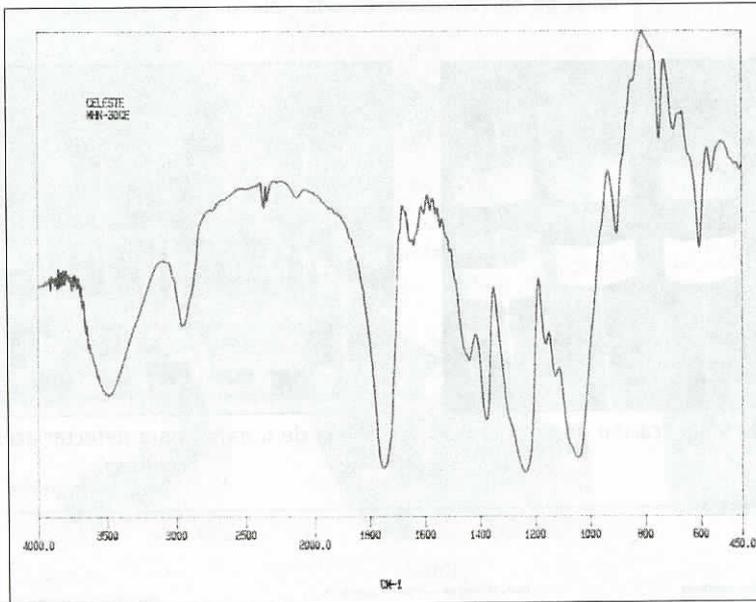
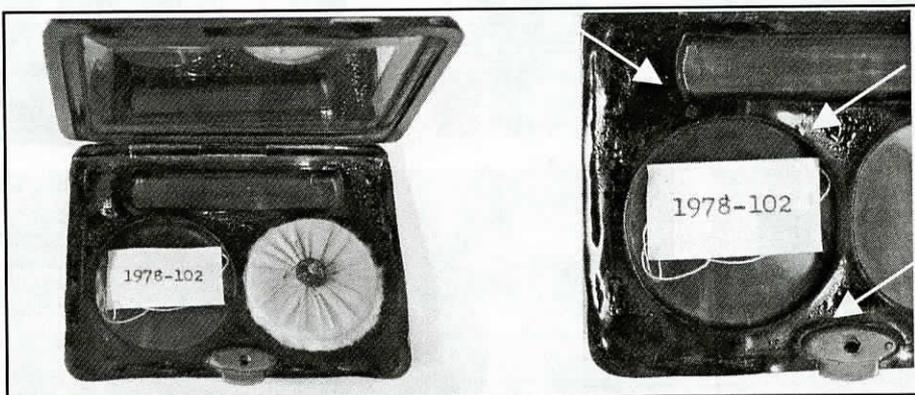
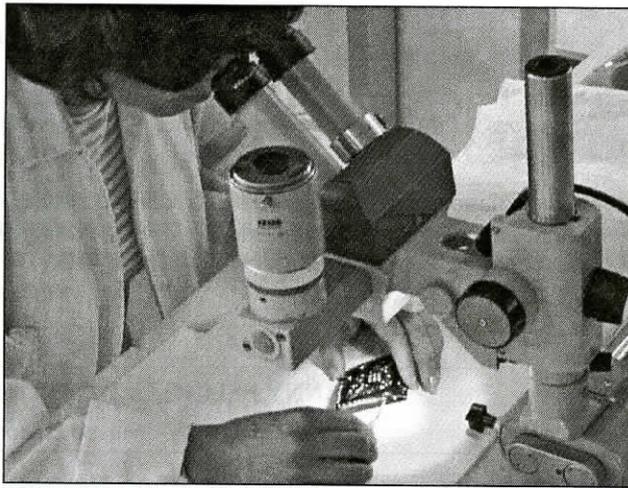


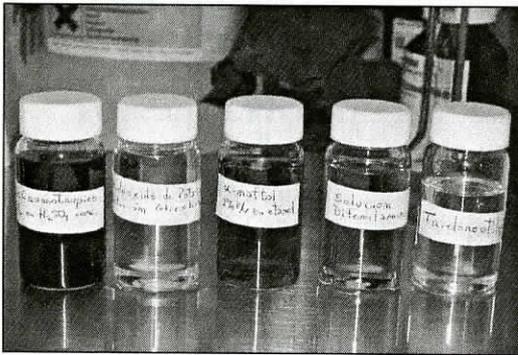
Gráfico FTIR de Acetato de celulosa.



Polvera de acetato de celulosa con deterioro activo.



Toma de micromuestra en una hebilla.



Set de reactivos para identificación de polímeros.



Test de α -naftol para detectar acetato de celulosa.

FICHA TÉCNICA DE MATERIALES MODERNOS

MATERIAL: Acetato de celulosa

Objetos en los que se encuentran:

Botones, primales, botaportes, alfileres de madera y de pelo, etc.

FICHA TÉCNICA DE MATERIALES MODERNOS

Historia

El acetato de celulosa es un polímero de celulosa modificada, se prepara a partir de la celulosa, que se disuelve en ácido acético y se reacciona con anhídrido acético. Este proceso se hizo el acetato de celulosa como agente de impresión para metales. Otros y como, cuando para impermeabilizar tela y también de los primeros acetatos, pero su producción masiva se realizó en 1910.

En los principios se fabricó el acetato de celulosa en forma similar al celulosa, es decir, en forma de botones, alfileres o cables, pero más tarde se comenzó a fabricar desde pedos modificados en varias formas de diseño. Los cables, alfileres, botones, etc., se fabrican por extrusión. Esto, durante los procesos de fabricación de plásticos por extrusión.

En la categoría de acetatos del Departamento Técnico del Museo Histórico Nacional se encuentran objetos de acetato de celulosa como pulseras, pendientes, botones, primales, botaportes, botones, alfileres, alfileres para pelo y alfileres y botones, todos ellos desde 1900 a 1970.

El acetato de celulosa, se puede reconocer mediante el test de α -naftol y también mediante el análisis de FTIR.

Gráfico FTIR de Acetato de Celulosa

FICHA TÉCNICA DE MATERIALES MODERNOS

Propiedades características del acetato de celulosa:

- Presenta una estructura cristalina de grado bajo, se reconoce por que el objeto cuando se forma original y presenta discontinuas y se adquiere el aspecto.
- Presenta el fenómeno de "bloqueo del objeto", debido a que el acetato de celulosa se deforma por una hidratación, esto, al cual libera estos ciertos gases que se va a la superficie del polímero y se desenta como un fuerte olor a vinagre. Este hecho observado en solo desde la superficie del polímero, pero que produce un olor fuerte de vinagre, debido a la hidratación, oxidación y propaga que se encuentran en su estructura. Este fenómeno produce por una hidratación original y una fuerte hidratación.
- La flexibilidad del polímero provocada por el efecto de grado de grado de la hidratación (H₂O) y, regular, se reconoce por el comportamiento del polímero y fragilidad del objeto. Normalmente como se explica por una estructura amorfizada de grado de grado de hidratación.
- Las discontinuas, estructura original, el acetato de celulosa almidonado de tal manera que el objeto toma la forma de la estructura.

Métodos de conservación preventivos:

Los métodos de conservación preventivos más eficaces son: estabilizar y regular las facturas que ocasiona el deterioro en una estructura polimérica, por esto se deben mantener los niveles de:

- luz: 50 lux (diurno) y 15 lux (nocturno)
- humedad relativa: 50 - 60%
- temperatura: 16-20°C

Condiciones ambientales, libre de contaminantes tales como vapores orgánicos, espasos de metales, CO₂, polvo, etc.

Análisis microscópico y radiológico: Una muestra con calidad del momento con como está a través de microscopio, rayos X, rayos, espasos de polímeros.

Importancia: No se debe usar solventes como por ejemplo, acetato, para limpiar objetos con pulseras o primales, etc. de los objetos, así como, también se debe usar un aspirador de polvo seco.

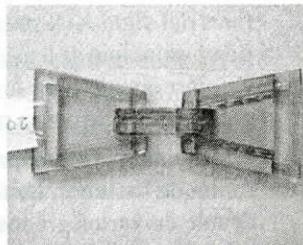
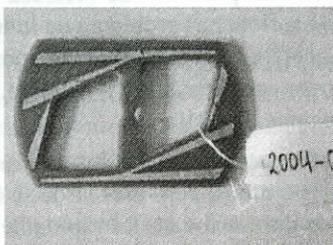
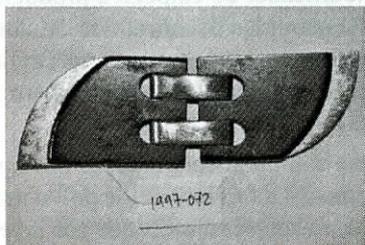
Manipulación: Es recomendable usar guantes de látex, lana o de algodón no peludas.

La cantidad más importante es la intensidad regular de la colección, más sea buena ya no tiempo adecuada para detectar algún cambio en los objetos. Cuando se encuentran un objeto con estructura negra o blanca, aunque sea en sus lados laterales en un objeto, el objeto de los objetos.

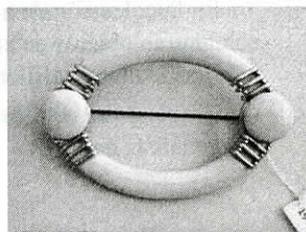
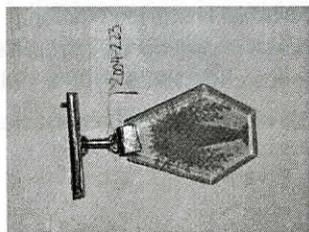
Ficha técnica del Acetato de celulosa.

Material: Acetato de celulosa

Objetos en los que se encuentra:



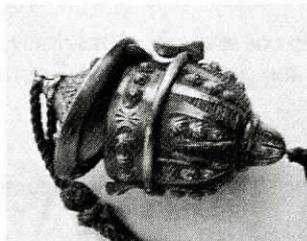
Hebillas



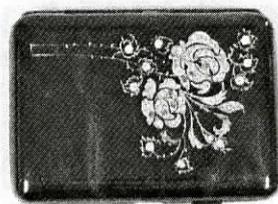
Prendedores



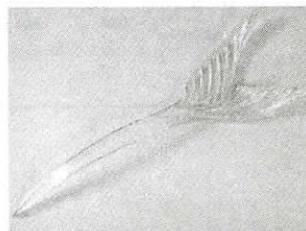
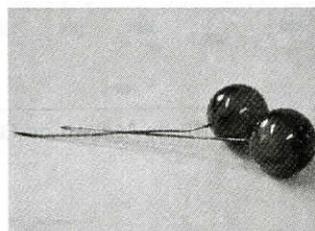
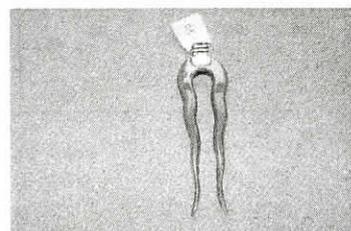
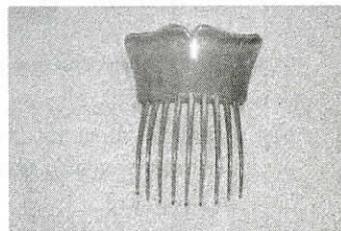
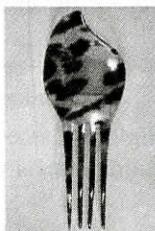
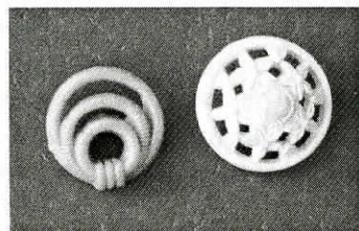
Collar



Vanity



Polvera



Botones, peinetas, horquillas, alfileres de sombrero y de pelo, etc.

Historia

El acetato de celulosa es un polímero de celulosa modificado. Se empezó a producir a fines del siglo XIX para solucionar el problema de la inflamabilidad del nitrato de celulosa. En un principio se usó el acetato de celulosa como soporte de seguridad para material filmico y como dopaje para impermeabilizar telas y fuselaje de los primeros aeroplanos, pero su producción masiva se produce en 1910.

Inicialmente se fabricó el acetato de celulosa en forma similar al celuloide, es decir, en forma de bastones, láminas o tubos, pero más tarde se comenzó a fabricar desde polvo moldeable en varios grados de dureza los cuales rápidamente podían ser moldeados por inyección. Esto desarrolló los procesos de fabricación de plásticos por inyección.

En la colección de accesorios del Departamento Textil del Museo Histórico Nacional se encuentran objetos de acetato de celulosa como polveras, peinetas, prendedores, horquillas, hebillas, collares, alfileres para pelo y sombreros, y botones, todos ellos desde 1900 a 1940.

El acetato de celulosa, se puede reconocer mediante el test de α -naftol y también mediante el análisis de FTIR.

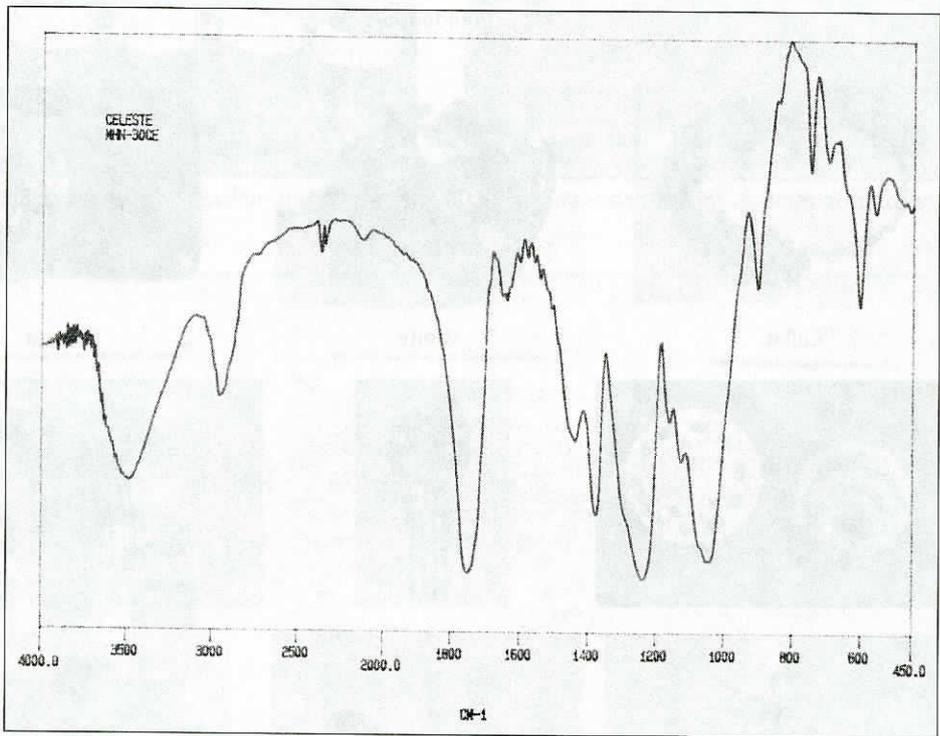


Gráfico FTIR de Acetato de Celulosa

Proceso de degradación del acetato de celulosa:

- Frecuentemente presenta pérdida de plastificante, se reconoce por que el objeto pierde su forma original, presenta distorsiones y se adelgaza el material.
- Presenta el denominado “*síndrome del vinagre*”, debido a que el acetato de celulosa se degrada por una hidrólisis ácida, la cual libera ácido acético gaseoso que migra a la superficie del polímero y se detecta como un fuerte olor a vinagre. Este ácido liberado no solo daña la superficie del polímero, sino que produce un microclima ácido afectando textiles, metales y papeles que se encuentran en su entorno. Este deterioro se produce por alta humedad relativa y sus considerables fluctuaciones.
- La foto-oxidación del polímero provocada por efectos de presencia de luz, radiación UV y oxígeno, se reconoce por amarillamiento del polímero y fragilidad del objeto. Químicamente esto se explica por una oxidación acompañada de pérdida del grado de polimerización.
- La contaminación atmosférica degrada el acetato de celulosa ablandándolo de tal manera que el objeto toma la forma de su contenedor.

Medidas de conservación preventiva:

Las medidas de conservación preventiva más efectivas son estabilizar y regular los factores que inician el deterioro en los materiales poliméricos, por esto se deben mantener los niveles de:

LUZ: 50 lux (visible) y 75 μ W/lumen (UV)

HUMEDAD RELATIVA: 30 – 50 %

TEMPERATURA: 18-20°C

CONTAMINACIÓN: ambientes libres de contaminantes tales como vapores orgánicos, esporas de mohos, CO₂, polvo, etc.

ALMACENAMIENTO Y EXHIBICIÓN: Usar materiales con calidad de conservación como telas y papeles neutros, tyvek, mylar, espuma de polietileno.

LIMPIEZA: No se deben usar solventes como por ejm. acetona, tratar de limpiarlos con paños o cepillos suaves, en lo posible sin agua, también se puede usar una aspiradora de succión leve.

MANIPULACIÓN: Es recomendable usar guantes de nitrilo, latex o de algodón sin pelusas.