



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID

Proyecto de Innovación **Convocatoria 2016/2017**

Nº de proyecto: **139**

Título: **“El arte del color: colorantes naturales, tintes y pigmentos laca”**

Responsable: **Ruth Chércoles Asensio**

Centro: **Facultad de Bellas Artes**

Departamento: **Pintura (pintura y restauración)**

1. Objetivos propuestos en la presentación del proyecto

El objetivo general del proyecto propuesto ha sido desarrollar una metodología que sirva de apoyo a las prácticas de laboratorio realizadas por los alumnos para las asignaturas que integran en sus competencias el estudio de tintes, pigmentos lacas y métodos extracción de colorantes y de tinción. Basándose en la relación que existe entre los fenómenos físicos y químicos implicados en los métodos desarrollados con la obtención del pigmento laca y tinte. Además del estudio de la influencia de diferentes elementos como mordientes, soportes inorgánicos y variables como el pH y la T.

Atendiendo a lo anterior los objetivos específicos propuestos han sido:

1. Documentación y revisión bibliográfica sobre extracción de colorantes vegetales y animales, métodos de tinción y recetas de preparación de lacas.
2. Selección de colorantes vegetales y animales en función de su uso para la fabricación de pigmentos laca usados en técnicas pictóricas desde la antigüedad y en los procesos de tinción de fibras y tejidos.
3. Desarrollo de diferentes métodos de extracción según el tipo de colorante a extraer.
4. Reproducción de recetas históricas de la fabricación de pigmentos laca.
5. Reproducción de métodos de tinción sobre fibras y tejidos.

2. Objetivos alcanzados

Los objetivos generales alcanzados han servido de apoyo a las prácticas de laboratorio de la asignatura: Composición y Propiedades de los materiales de segundo curso del Grado de Conservación y Restauración del Patrimonio.

Estos objetivos generales han sido:

- Propuesta de una metodología de preparación de lacas (laca de cochinilla, laca de rubia, laca de gualda)
- Propuesta de una metodología de preparación del pigmento pastel
- Puesta de manifiesto del efecto del pH en la preparación de laca de cochinilla
- Metodología del proceso de tinción con dos tipos de mordientes.

Los resultados obtenidos en este proyecto, se pondrán al servicio de la comunidad universitaria en las herramientas de comunicación que dispone el profesorado como campus virtual y documentación que traslada al alumnado en clases teórico-prácticas, para ayudar a entender el color, no sólo como apariencia, también como ciencia y como un valor más del soporte que lo porta.

Los objetivos específicos propuestos han sido:

1. Documentación y revisión **bibliográfica** sobre extracción de colorantes vegetales y animales, métodos de tinción y recetas de preparación de lacas.

- Agreda Rodríguez, M.A. (2009). "Evaluación de seis métodos para la extracción de ácido carmínico obtenida a partir de cochinilla (*Dactylopius coccus costa*) según condiciones de laboratorio de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala". Tesis Doctoral. Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

- Anónimo. "Secreti per colori" (Manuscrito Boloñes). (S.XV) en Merrifield, MP., "*Original Treatises on the Arts of painting*", vol 1 y vol 2. Edición 1842. Publicaciones Dover NY.

- Anónimo, "Ricette per far ogni sorte di colore" (Manuscrito Padua).(S.XVI-S.XVII) en Merrifield, MP., "*Original Treatises on the Arts of painting*", vol 1 y vol 2. Edición 1842. Publicaciones Dover NY.

- Audemar, P.S. "Liber Magistri Petri de Sancto Audemaro de coloribus faciendis" (Manuscrito de Audemar) (SXIII-SXIV) en Merrifield, MP., "*Original Treatises on the Arts of painting*", vol 1 y vol 2. Edición 1842. Publicaciones Dover NY.

- Baez, M.I., San Andres, M. (1999). "Las lacas rojas de origen natural (I): naturaleza, composición y terminología" *Revista Pátina*. Junio 1999. Época II. Nº 9, pp 124-134.

- Baez, M.I., San Andres, M. (2001). " Las lacas rojas (II): Historia de su empleo y preparación". *Revista Pátina*. Septiembre 2001. Época II. Nº 10, pp 172-186

- Cardon, D. (2008) " Le monde des teintures naturelles". Editorial Berlin

- Cennini, C. (1988): "El libro del Arte" (S.XIV). Trad F. Olmeda Latorre, notas F. Brunello. Ediciones Akal, S.A. Madrid.

-CIBA GEIGY. Manual de teñido con colorantes sintéticos Lanaset® y Solofenil®. CIBA GEIGY.

- Gayo, M.D., Arteaga, A.(2005) " Análisis de colorantes de un grupo de tejidos hispanomusulmanes" Bienes culturales: revista del Instituto del Patrimonio Histórico Español, ISSN 1695-9698, N.º. 5, (Ejemplar dedicado a: Tejidos Hispanomusulmanes), págs. 123-146.

-Heraclio "De coloribus et artibus romanorum" (Manuscrito de Heraclio).(S X-XI) recopilado por Jehan Le Begue, (1431) en Merrifield, MP., *Original Treatises on the Arts of painting*, 2 vols. Edición 1842. Publicaciones Dover. NY

- Morrone, L. (2015) "Tintes Naturales. Técnicas ancestrales en un mundo moderno". Editorial Dunken. Buenos Aires 2015.

-Neri, A. "L'arte vetraria in libri sette". SXVII en Merrifield, MP., *Original Treatises on the Arts of painting*, 2 vols. Edición 1842. Publicaciones Dover. NY

- Palomino de Castro y Velasco, A. (1988): "El museo pictórico y Escala óptica" (1715-24), 3 vols. Ediciones Aguilar, S.A. Madrid.

- Pacheco, F.(1990) "El arte de la pintura" (1640). Ediciones Cátedra.

- Roquero, A.(2006). "Tintes y tintoreros de américa". Editorial Ministerio de Cultura. Madrid 2006.

- Sanyova, J. (2000). " Étude des pigments organiques préparés à partir des racines rubiacées européennes". Actas del congreso: *Art et Chimie. la couleur*. CNRS Editions, Paris 2009.

- Volpato, G.B. "Modo da tener del dipinger" (Manuscrito de Volpato). SXVII en Merrifield, MP. *Original Treatises on the Arts of painting*, vol 1 y vol 2. Edición 1842. Publicaciones Dover NY

2. **Selección** de tres colorantes vegetales: gualda, rubia y pastel y uno animal: cochinilla.

3. Desarrollo de diferentes **métodos de extracción** según el tipo de colorante a extraer. Se han realizado dos tipos de métodos de extracción:

- Método de extracción consistente en llevar a ebullición la materia prima colorante en agua hasta reducir al 50% su volumen.
- Método de extracción alcohólica.

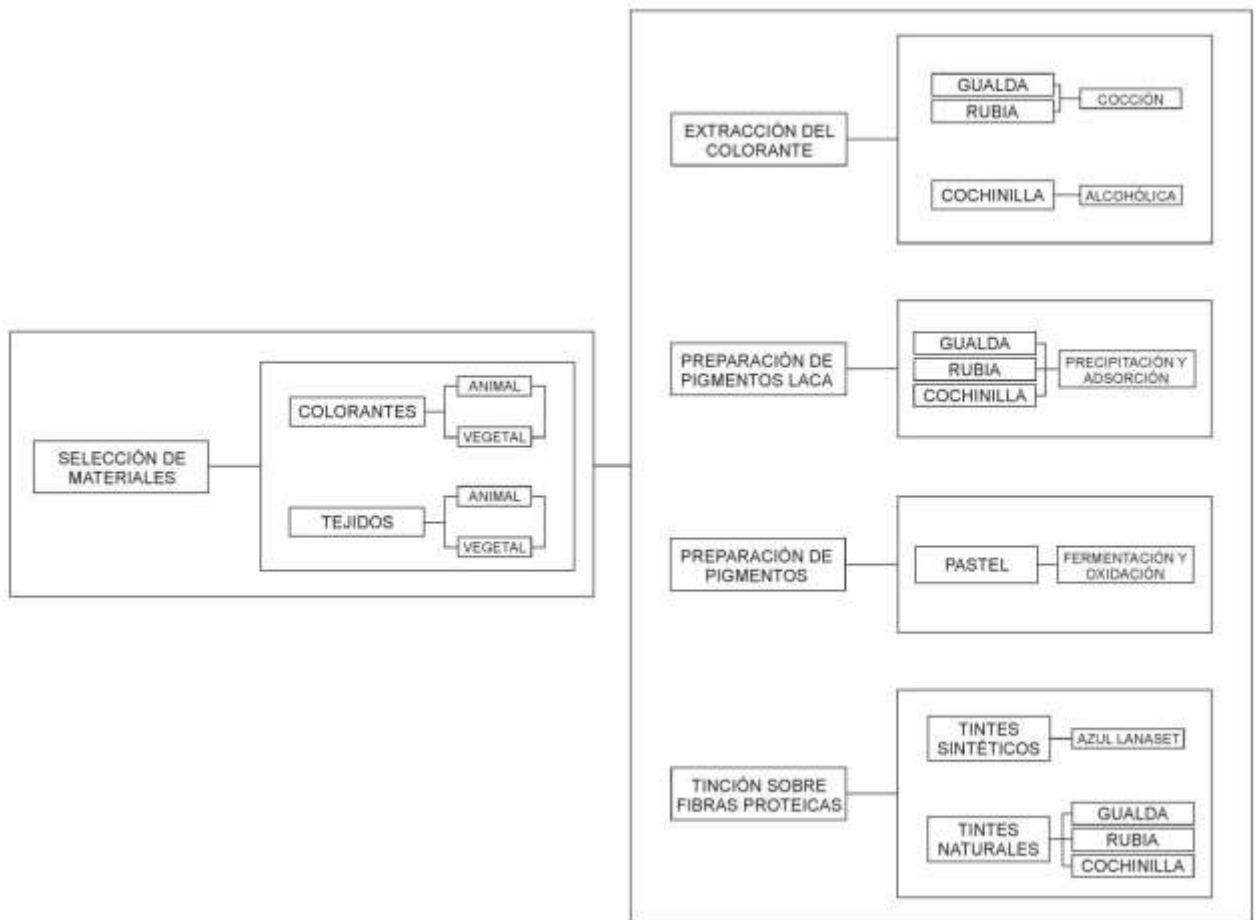
4. Reproducción de **recetas históricas** de la fabricación de pigmentos laca.

Se ha reproducido la laca de rubia y gualda siguiendo la receta propuesta en "El libro del Arte" (S.XIV) de Cennino Cennini y la laca de cochinilla propuesta en "L' arte vetraria in libri sette" (SXVII) de Antonio Neri.

5. Reproducción de **métodos de tinción** sobre fibras y tejidos.

Las tinciones se han realizado sobre fibras proteicas (lana y seda), por una parte con tinte sintético azul Lanaset® (CIBA GEIGGY) y por otra con tintes naturales (cochinilla, gualda y rubia) sin uso de mordiente y usando dos tipos de mordiente (alumbre y mezcla de alumbre y carbonato sódico).

3. Metodología empleada en el proyecto



4. Recursos humanos

La colaboración entre las Facultades de CC Biológicas y Bellas Artes y el Real Jardín Botánico Alfonso XIII, ha supuesto aunar el potencial de estos centros para alcanzar los objetivos propuestos y ha mejorado la calidad educativa en el desarrollo de las actividades propuestas.

También se ha contado con la colaboración de un técnico de Laboratorio adjudicado el laboratorio de materiales de la facultad de Bellas Artes (LabMat) en la Convocatoria Programa Operativo de Empleo Juvenil Comunidad de Madrid (Convocatoria 2016).

5. Desarrollo de las actividades

La primera fase de la experimentación ha sido la **selección de materiales** objeto de estudio, el criterio de selección se ha basado en la experiencia de los componentes del equipo integrante del proyecto y poder obtener una variedad de colorantes según su origen y color resultante y una variedad de tejidos según el tipo de fibra que lo compone.

Los colorantes seleccionados son cuatro: tres de origen vegetal y uno de origen animal.

ORIGEN VEGETAL:

Rojo. *Rubia tinctorum*: especie de plantas fanerógamas del género *Rubia*, del orden de las Gentianales, perteneciente a la familia de las rubiáceas.

La parte de la planta utilizada para obtener la máxima concentración de colorantes es la raíz.

Sustancias colorantes: Alizarina o 1,2-dihydroxiantraquinona

Amarillo. *Gualda (Reseda luteola)* es una especie de la familia Resedaceae.

Se utilizan las hojas de la planta para obtener la máxima concentración de colorantes

Sustancias colorantes: Flavonas-luteolinina.

Azul *Isatis tinctoria* especie fanerógama de la familia *Brassicaceae*

Se utiliza toda la planta para la obtención del colorante.

Sustancias colorantes: indigotina e indirrubina

ORIGEN ANIMAL:

Cochinilla (Dactylopius coccus) es un insecto hemíptero parásito de plantas perteneciente a la familia Dactylopiidae, cuyo huésped son los nopales o tunas (*Opuntia*).

Sustancias colorantes: ácido carmínico

Para la obtención de las plantas donde se extraerán los colorantes de origen vegetal, se ha realizado una visita de campo para la recolección de plantas (*Isatis*, *Gualda* y *Rubia*), en la zona de frontera entre Segovia y la Comunidad de Madrid, abarcando las poblaciones de Segovia de: Los Ángeles de San Rafael, La Granja, Torreval de San Pedro, Pedraza y Arcones y de la Comunidad de Madrid: Lozoya y Pinilla del Valle.

Además se ha contado con un parterre ubicado en el Real Jardín Botánico Alfonso XIII de la UCM donde se encuentran cultivadas la planta de *Isatis* (pastel) y *Reseda luteola* (gualda).

En cuanto a la obtención del colorante de origen animal, se ha partido de la cochinilla obtenida a través de la casa comercial Kremer Pigmente (*Coccus cacti*, gris plateado, *Coccoideas* hembras desecadas, Ref 36040).

Los tejidos seleccionados son de origen natural, proteínicos y celulósicos.

Lana. Tejido de fibra de origen animal. Fibra proteínica. Ligamento de sarga

Seda. Tejido de fibra de origen animal. Fibra proteínica. Ligamento tafetán

Algodón. Tejido de fibra de origen vegetal. Fibra celulósica. Ligamento tafetán

Lino. Tejido de fibra de origen vegetal. Fibra celulósica. Ligamento tafetán

La segunda fase ha sido la **extracción del colorante** para obtener colorante sólido y preparar las disoluciones madres que se usaran en el proceso de teñido y la obtención del pigmento pastel procedente de la planta isatis.

La extracción de la gualda y de la rubia se realiza por cocción de la planta, en el caso de la gualda tallo y hojas y en el caso de la rubia la raíz, el paso previo a la cocción es triturar al máximo la planta para obtener máxima concentración de colorante. Se lleva a ebullición 5g de planta por ½ litro de agua, hasta reducir el líquido a la mitad (el tiempo aproximado tanto en la gualda como en la rubia es de 1h), posteriormente se cuele para eliminar los restos de la planta y se filtra, obteniendo en ambos casos el colorante disuelto en agua. Para obtener el colorante sólido, se deja evaporar el agua durante una noche en una placa de desecación.

Los colorantes obtenidos son solubles en el medio aglutinante, que dan lugar a disoluciones transparentes, siendo las partículas de los colorantes presentes en la disolución no visibles al microscopio y servirán para la tinción de fibras.

Para poder ser utilizados como pigmentos deben ser insolubles en el aglutinante (formar suspensiones), por lo que el colorante se precipita y adsorbe sobre un sustrato inorgánico. Los sustratos inorgánicos más utilizados son sustratos inertes (cargas) de bajo poder cubriente como la alúmina ($\text{Al}(\text{OH})_3$) o el yeso ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$).

El conjunto: componente orgánico (colorante) y el componente inorgánico, es la laca que resulta insoluble en el aglutinante y ya puede ser utilizado como pigmento aunque son más transparentes. **[Figura 1, ANEXO I].**

La extracción del ácido carmínico presente en la cochinilla se ha realizado de dos formas.

1) Extracto alcohólico con carbonato de potasio

Se calienta a ebullición 31,24ml de agua, 0,34g de carbonato potásico, 6,24g de cochinilla molida y 18,74ml de alcohol etílico, se deja enfriar y reposar, se filtra y se añade al extracto un jarabe compuesto de 28,74g de azúcar y 33,76g de agua.

2) Extracto alcohólico con carbonato de sodio

Se prepara una disolución acuosa de carbonato sódico (0,25g en 250ml de agua) y se añade 6,24g de cochinilla molida y se lleva a ebullición durante 15 minutos, se enfría, se deja en reposo, se filtra y se añade 250ml de alcohol etílico y dejar reposar 7 días, decanta el líquido y se filtra. Obteniendo un extracto de ácido carmínico.

En el caso de material coloreado, extraído de la planta Isatis, está formado por una forma reducida y soluble que posteriormente se oxida (trasvasando la disolución y provocando la oxigenación o en el caso del teñido, mediante secado al aire sobre la fibra) y precipita en su forma soluble y de color azul, por lo que no es necesario formar una laca para usarlo como pigmento insoluble en el aglutinante. El proceso de obtención del pigmento consiste en una fermentación y posterior oxidación.

El procedimiento seguido ha sido trocear las hojas de 11 gramos de Isatis y echar sobre ellas ½ litro de agua caliente (90°C), dejar reposar 1h en infusión para provocar la fermentación, retirar las hojas por colado y filtración y posteriormente oxigenar el filtrado (cambiando de vaso a vaso numerosas veces), el pH de esta disolución es de 5. Se añade agua de cal (disolución saturada de hidróxido de calcio) o amoníaco (1% en volumen) hasta que el pH llegue a 9-10. Esta variación de pH va asociada al color pasando la disolución de verde amarillento a verde oscuro. Se oxigena de nuevo para provocar la oxidación hasta obtener un precipitado azul que se trata del pigmento pastel. [Figura 2, ANEXO I]

La tercera fase de la investigación consiste en la **obtención de lacas** de gualda, rubia y cochinilla.

En el caso de la gualda y la rubia se parte de la disolución con el colorante extraído y se añade lo que será el soporte inorgánico sobre el que se adsorberá el colorante, para ello se añade el 50% del peso inicial de la planta (en este caso 2,5 g) de alumbre ($KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$) y 25% del peso inicial de la planta (en este caso 1,25 g) de carbonato de sodio ($Na_2 CO_3$). Se agita y se observa el precipitado insoluble que será la laca, para obtenerlo, se procede a la filtración, se seca y se muele. [Figura 3, ANEXO I]

Para la obtención de laca de cochinilla, se ha procedido a seguir dos métodos cuya variación consiste en cambio de pH que influirá directamente en el color.

En el primer caso (método inglés) se lleva a ebullición 1.6 g de cochinilla molida y 0.13g de carbonato de sodio en 47ml de agua desmineralizada. Cuando comience la ebullición mantenerlo 8 minutos. Se filtra y se recogen los cristales de ácido carmínico, posteriormente en un vaso de precipitados, agregar a los cristales, la solución de laqueado (172 ml de agua y 0.31g de sulfato doble de aluminio y potasio) y calentar hasta ebullición durante 8 minutos. Filtrar y el sólido obtenido corresponde con laca de cochinilla de un color violeta.

En el segundo caso (método Carré), se añade un ácido (ácido cítrico) para disminuir el pH y provocar un cambio de color en la laca resultante. [Figura 4, ANEXO I]

Se lleva a ebullición 47ml de agua desmineralizada, 0.75g de carbonato de sodio, 0.875g de ácido cítrico y 1.56g de cochinilla molida. Cuando comience la ebullición mantenerlo 8 minutos. Se filtra y se recogen los cristales de ácido carmínico, posteriormente en un vaso de precipitados, agregar a los cristales la solución de laqueado (172ml de agua desmineralizada y 1g de sulfato doble de aluminio y potasio) y calentar hasta ebullición durante 8 minutos. Filtrar y el sólido obtenido corresponde con laca de cochinilla de un color rojo intenso.

En ambos casos se han realizado medidas colorimétricas para corroborar las diferencias en los parámetros cromáticos y las curvas de reflectancia producidas por la adición de ácido cítrico. [Figura 5, ANEXO I]

La última fase ha consistido en la **tinción de fibras** proteínicas (lana y seda), primero con tintes sintéticos de la casa CIBA GEIGGY (Lanaset®) y posteriormente con colorantes naturales de gualda, rubia y cochinilla.

TINTES SINTÉTICOS

Los tintes Lanaset® son colorantes solubles en agua, tiñen a un valor de pH= 4, 5,5, por lo que se ajusta el pH mediante una mezcla tampón ácido acético/ acetato sódico, además son tintes premetalizados por lo que no es necesario mordentar la fibra previamente.

El colorante elegido es el azul Lanaset 2R, con el se prepara una disolución madre de concentración 1g/250ml.

La relación de baño utilizada es 1 gramo de la tela/ 200ml.

El control de la temperatura es fundamental en el proceso de tinción, para la tinción de ambas fibras (seda y lana) los 10 primeros minutos se mantiene la fibra en el interior del baño de tinción a 30°C posteriormente se aplica una rampa de temperatura de 30minutos dónde la temperatura sube de 30°C a 90°C y por último se mantiene el baño a 90°C durante 60 minutos, en el caso de la seda hay que extremar precauciones en no pasar de 90°C para no perjudicar la fibra de seda. **[Figura 6, ANEXO I]**

TINTES NATURALES

Para la tinción de fibras con cochinilla se prepara un baño de tinte con 0,3g de cochinilla en 800ml de agua, por otra parte es necesario mordentar las fibras previamente para ello se han utilizado dos mordientes, preparados de la siguiente manera:

- a) 0,08g de alumbre disueltos en caliente en 200ml de agua y añadir 100ml de agua fría. Meter el tejido húmedo. Dejar enfriar en el mordiente durante toda la noche y enjuagar antes de teñir.
- b) 0,25g de alumbre y 0,06g de carbonato sódico (Na_2CO_3) disueltos en caliente en 200ml de agua y añadir 100ml de agua fría. Meter el tejido húmedo. Dejar enfriar en el mordiente durante toda la noche y enjuagar antes de teñir.

Introducir el tejido mordentado en el baño de tinte y aumentar la temperatura gradualmente hasta 82°C, mantener hirviendo 30 minutos y dejar enfriar el tinte con el tejido dentro, cuando este frio sacarlo. **[Figura 7, ANEXO I]**

Para la tinción de fibras con gualda y rubia se ha preparado una disolución madre del colorante previamente extraído de concentración 1g/250ml y con la relación de baño (1 gramo de la tela / 200ml de agua) y se ha procedido al teñido aumentando la temperatura gradualmente hasta 82°C, mantener hirviendo 30 minutos y dejar enfriar el tinte con el tejido dentro, cuando este frio sacarlo.]

Esta tinción se ha hecho con mordiente (siguiendo la preparación y proceso de mordentado explicada anteriormente, caso a) y b)) y sin mordiente, observando la diferencia de intensidad de color. **[Figura 8 y 9, ANEXO I]**

6. Anexos

Se incluyen tres anexos:

-ANEXO I: comprende las imágenes referenciadas en el texto correspondientes a los distintos procesos de extracción, obtención de lacas y teñido de tejidos proteicos.

Figura 1. ANEXO I: Pruebas de solubilidad del colorante extraído y de la laca preparada a partir del mismo, de los colorantes a) Cochinilla, b) Gualda y c) Rubia. Se observa como en todos los casos el colorante queda disuelto en agua mientras que la laca no es soluble en el mismo disolvente.

Figura 2. ANEXO I: Filtrado del pigmento azul pastel obtenido a partir fermentación y oxidación

Figura 3 ANEXO I: Lacas de Cochinilla, Gualda y Rubia

Figura 4 ANEXO I: Imagen y parámetros colorimétricos de la laca de cochinilla obtenida por el método Inglés y el método Carré. Se observan las diferencias de los valores cromáticos (L,a,b) de las lacas obtenidas por los dos métodos.

Figura 5. ANEXO I: Curvas de reflectancia de la laca de cochinilla obtenida por el método Inglés y el método Carré. Se observa la diferencia cromática en términos de reflectancia.

Figura 6. ANEXO I: Tejidos de seda y lana teñidos con Azul Lanaset® CIBA GEIGGY.

Figura 7. ANEXO I: Tejidos de seda y lana mordentados y teñidos con Cochinilla.

Figura 8 ANEXO I: Tejidos de seda y lana mordentados y sin mordentar, teñidos con Rubia.

Figura 9 ANEXO I: Tejidos de seda y lana mordentados y sin mordentar teñidos con Gualda

-ANEXO II: en este anexo se incluye una ficha modelo del proceso de tinción con tintes naturales (rubia tinctorium sobre lana).

-ANEXO III: se incluye el guion de la práctica de Laboratorio: “Preparación de pigmentos laca y del pigmento azul pastel”, para los alumnos de la asignatura de Composición y Propiedades de los materiales del Grado de Conservación y Restauración del Patrimonio de la Facultad de Bellas Artes.

ANEXO I: Figuras referenciadas en el texto

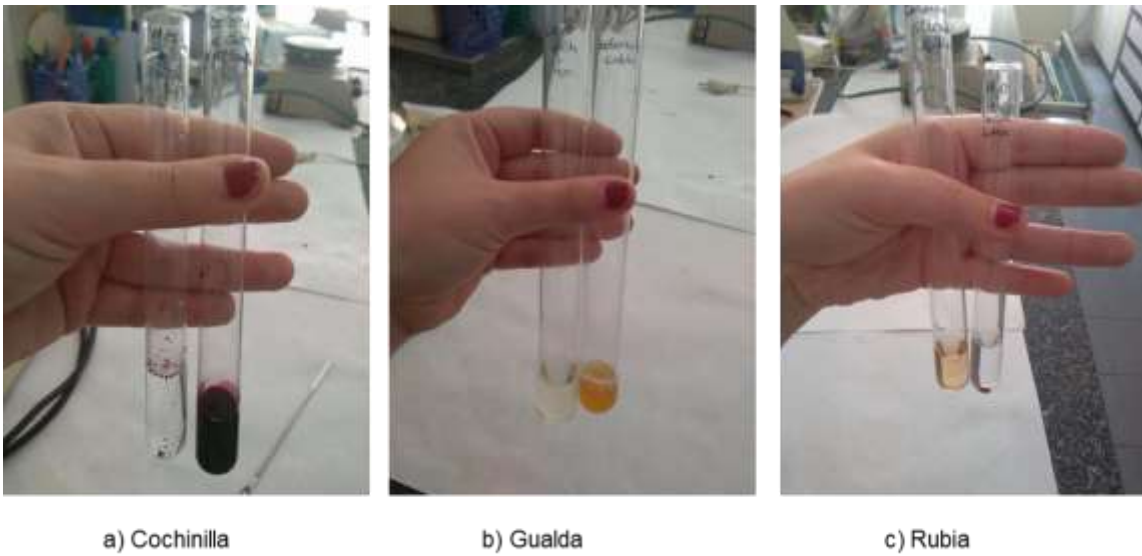


Figura 1. Pruebas de solubilidad del colorante extraído y de la laca preparada a partir del mismo, de los colorantes.



Figura 2. Filtrado del pigmento azul pastel obtenido a partir fermentación y oxidación.



a) Cochinilla: método Inglés y método Carré



b) Gualda



c) Rubia

Figura 3. Lacas de Cochinilla, Gualda y Rubia.



L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)
14.97	7.04	-1.52

a) Método Inglés



L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)
22.70	17.77	4.88

b) Método Carré

Figura 4. Imagen y parámetros colorimétricos de la laca de cochinilla obtenida por el método Inglés y el método Carré.

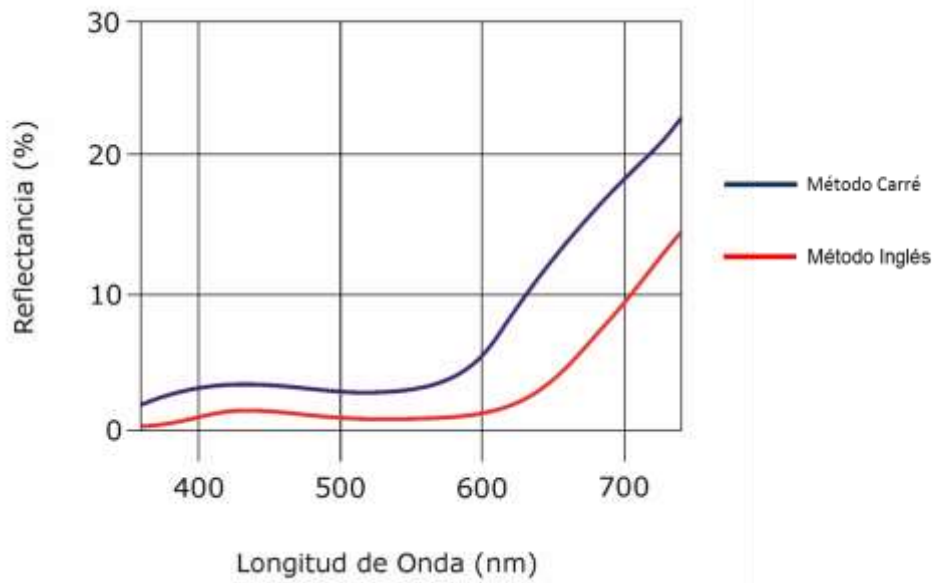


Figura 5. Curvas de reflectancia de la laca de cochinilla obtenida por el método Inglés y el método Carré.



Figura 6. Tejidos de seda y lana teñidos con Azul Lanaset®. CIBA GEIGGY

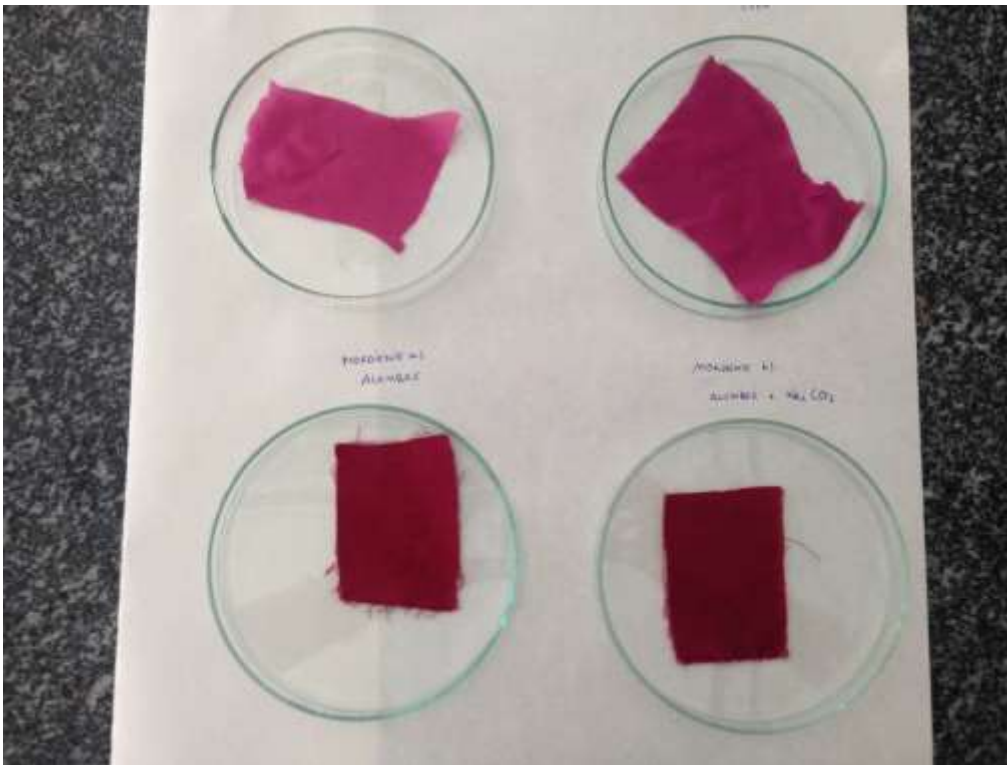


Figura 7. Tejidos de seda y lana mordentados y teñidos con Cochinilla

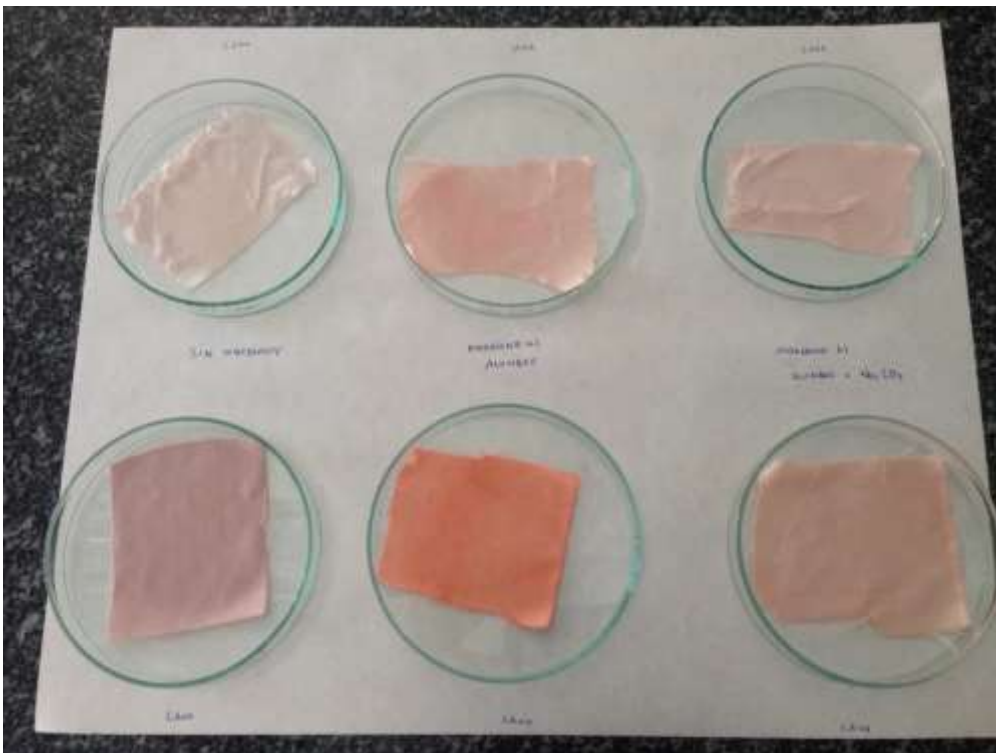


Figura 8. Tejidos de seda y lana mordentados y sin mordentar, teñidos con Rubia

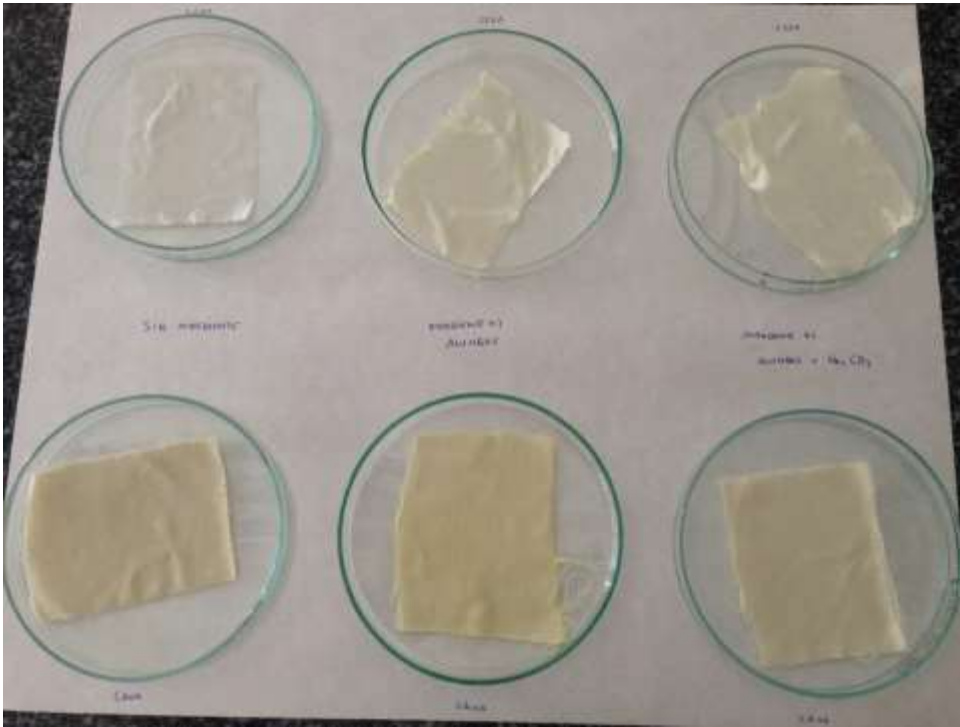





Figura 9. Tejidos de seda y lana mordentados y sin mordentar, teñidos con Gualda

ANEXO II. Ficha tipo de tinción

FECHA: 25 /5/2017	
NOMBRE: Ana Fuentes	
INFORMACIÓN MATERIAL COLORANTE	
NOMBRE MATERIA PRIMA COLORANTE	Rubia tinctorum
COLOR QUE PROPORCIONA	Rojo
PRINCIPALES SUSTANCIAS COLORANTES	Alizarina y 1,2 dihidroxiantraquinona
GEOLOCALIZACIÓN DE OBTENCIÓN PLANTA TINTÓREA	Coordenadas/Otros: SG-V 2512/ 40172 Pedraza, Segovia
	Mapa de localización 
IMAGEN PLANTA	
INFORMACIÓN TEJIDO O FIBRAS	
ORIGEN Y LIGAMENTO	Lana, origen animal, proteico con ligamento de sarga
TRATAMIENTO PREVIO DE LAS FIBRAS	-
INFORMACIÓN DEL PROCESO DE TINCION	
CONCENTRACION DEL COLORANTE	Disolución madre: 1g/250 ml de agua
PESO DE TELA O FIBRA	1,9 g
RELACIÓN BAÑO (en su caso)	1gramo de tela / 200ml de agua
MORDIENTE	0,08g de alumbre disueltos en 200ml de agua. Sumergir el tejido en el mordiente durante 12h
OTROS ADITIVOS AUXILIARES	-
TEMPERATURA	Aumentar T gradualmente hasta 82°C (mantener 30min a esa T)
OBSERVACIONES	
	

ANEXO III. Guion de la práctica de Laboratorio: "Preparación de pigmentos laca y del pigmento azul pastel", para los alumnos de la asignatura de Composición y Propiedades de los materiales del Grado de Conservación y Restauración del Patrimonio de la Facultad de Bellas Artes.

Prácticas Laboratorio. Composición y Propiedades de los materiales

PREPARACIÓN DE PIGMENTOS LACA Y DEL PIGMENTO AZUL PASTEL.

Nombre del alumno:

Grupo :

Fecha:

OBJETIVO: Preparación de pigmentos laca de color rojo, a partir del colorante extraído de la cochinilla, el ácido carmínico, y del colorante extraído de la raíz de la rubia roja (*Rubia tinctorium*), el rojo alizarina, y de una laca amarilla preparada a partir de las flores y los tallos de la gualda (*Reseda luteola*). Preparación del pigmento azul pastel a partir de las hojas del glasto o pastel (*Isatis tinctoria*).

Para la obtención de los pigmentos laca a partir de cochinilla se van a aplicar dos métodos diferentes: Método de Carré y Método Inglés que darán lugar a lacas con diferente tonalidad

MATERIALES Y REACTIVOS

Materiales:

Mortero

Trituradora

Vasos de precipitados

Probeta

Placas de desecación (placas Petri)

Reactivos:

Cochinilla

Hojas de *Isatis*

Raiz de *Rubia Tinctorium*

Sulfato doble de aluminio y potasio (Alumbre de potasa)

Carbonato potásico

Carbonato de sodio

PROCEDIMIENTO OPERATIVO.

LACA COCHINILLA OBTENIDA POR EL MÉTODO DE CARRÉ:

Reactivos:

47mLde agua desmineralizada

1.75g de carbonato de sodio

0.875g de ácido cítrico

1.56g de cochinilla molida

Solución de laqueado (172ml de agua desmineralizada y 1g de alumbre de potasa)

Procedimiento

- 1) Se muele la cochinilla
- 2) Llevar a ebullición 47mLde agua desmineralizada, 0.75g de carbonato de sodio, 0.875g de ácido cítrico y 1.56g de cochinilla molida. Cuando comience la ebullición mantenerlo 8 minutos.
- 3) Medir el valor de pH
- 4) Echarlo sobre las placas Petri y dejar en reposo hasta la evaporación
- 5) Una vez evaporado, recoger los cristales de ácido carmínico
- 6) En un vaso de precipitados, agregar a los cristales la solución de laqueado y calentar hasta ebullición (8 minutos)
- 7) Dejar reposar en placas Petri hasta evaporación
- 8) Se obtiene una laca color rojo intenso

LACA COCHINILLA OBTENIDA POR EL MÉTODO INGLÉS:

Reactivos:

47mLde agua desmineralizada

0.13g de carbonato de sodio

1.56g de cochinilla molida

Solución de laqueado (172 ml de agua y 0.31gde sulfato doble de aluminio y potasio)

Procedimiento

- 1) Moler la cochinilla
- 2) Llevar a ebullición 47mLde agua desmineralizada, 0.13g de carbonato de sodio y 1.56g de cochinilla molida. Cuando comience la ebullición mantenerlo 8 minutos.
- 3) Medir el valor de pH
- 4) Echarlo sobre las placas de evaporación y dejar en reposo hasta evaporación
- 5) Una vez evaporado, recoger los cristales de ácido carmínico
- 6) En un vaso de precipitados, agregar a los cristales la solución de laqueado y calentar hasta ebullición (8 minutos)
- 7) Dejar reposar en placas Petri hasta evaporación
- 8) Se obtiene una laca color violeta

LACA DE RUBIA:

Reactivos

2,5 gramos de rubia

2,5 gramos de alumbre (sulfato doble de aluminio y potasio)

Medio litro de agua

1,125 gramos de Carbonato potásico

Procedimiento

- 1) Trocear y machacar la rubia añadir el alumbre y el agua y llevar a ebullición durante 15 minutos.
- 2) Filtrar y recuperar las raíces
- 3) Añadir el carbonato potásico hasta que aparezca el precipitado
- 4) Filtrar
- 5) Dejar secar y recoger el filtrado

PASTEL

Reactivos

7,5 gramos de hojas de la planta (Isatis)

Medio litro de agua

Hidróxido de calcio (o amoniaco 1%volumen)

Procedimiento

1. Trocear las hojas de Isatis
2. Calentar el agua hasta 90°C. Cuando esté el agua caliente se añade sobre las hojas de isatis troceadas.
3. Dejar reposar 1 hora la infusión
4. Retirar las hojas mediante filtración
5. Oxigenar el filtrado (hasta la aparición de una espuma)
6. Preparar una disolución saturada de hidróxido de calcio (agua de cal)
6. Echar agua de cal o amoniaco 1% en volumen hasta tener un pH: 9-10
7. Oxigenar de nuevo hasta la formación del precipitado azul
8. Filtrar
9. Dejar secar y recoger el filtrado

GUALDA

Reactivos

2,5 gramos de planta (*Reseda luteola*)

250ml de agua

1,25 gramos de alumbre

0,625 gramos de carbonato potásico

Procedimiento

- 1) Trocear la planta y añadir al agua.
- 2) Calentar hasta que disminuya el 50% su volumen (1h).
- 3) Filtrar
- 4) Añadir alumbre y carbonato potásico
- 5) Filtrar
- 6) Dejar secar y recoger el filtrado

CONTESTA LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿En qué se fundamenta la obtención de los pigmentos laca?
2. ¿Se ha producido un fenómeno de adsorción? En caso afirmativo, especificar qué tipo de adsorción ha tenido lugar.
3. En cada una de las lacas preparadas especificar qué material actúa como adsorbato y cual como adsorbente.
4. ¿Qué ocurre al añadir ácido cítrico en el proceso de obtención de la laca por el método Carré?, ¿para que se añada?
5. ¿Qué función tiene el carbonato de sodio o de potasio y el alumbre (sulfato doble de aluminio y potasio) en la formación de las lacas?
7. ¿En qué se fundamenta la obtención del colorante índigo? ¿Y la del pigmento?
8. ¿Por qué es necesario airear durante el proceso de obtención del índigo?
9. ¿Cómo habría que proceder para teñir un tejido? ¿Durante el proceso de tinción con índigo sería necesaria la aireación del tejido? ¿Por qué?