



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

MANUAL DE PRÁCTICAS PARA LA ENSEÑANZA EXPERIMENTAL DE LA ASIGNATURA DE FIBRAS Y COLORANTES DE LA CARRERA DE QUÍMICA INDUSTRIAL DE LA FES - CUAUTITLÁN

ACTIVIDAD DE APOYO A LA DOCENCIA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADA EN QUÍMICA INDUSTRIAL

P R E S E N T A:

ANA ISABEL SANTOS DIONICIO

**ASESORES: ME. VICTORIA ORALIA HERNÁNDEZ PALACIOS
Q. DELFINA ROJAS ROSALES**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES**

U.N.A.M.
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS



**DRA. SUEMI RODRIGUEZ ROMO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
PRESENTE**

DEPARTAMENTO DE
ATN: L. A. ARACELI HERRERA HERNANDEZ
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 26 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el Material Didáctico: _____

Manual de Prácticas para la enseñanza Experimental de la Asignatura de Fibras y Colorantes de la Carrera de Química Industrial de la FES-Cuautitlán.

de la Opción de Titulación por Actividad de Apoyo a la Docencia que presenta: la pasante: Ana Isabel Santos Dionicio con número de cuenta: 09734205-6 para obtener el título de: Licenciada en Química Industrial

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

**ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"**

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 21 de Octubre de 2008

PRESIDENTE	<u>M E. Victoria Oralia Hernández Palacios</u>	
VOCAL	<u>M. C. Graciela Martínez Cruz</u>	
SECRETARIO	<u>Q. Juana Hernández Cabrera</u>	
PRIMER SUPLENTE	<u>M C. Ma. del Pilar Castañeda Arriaga</u>	
SEGUNDO SUPLENTE	<u>Q. Delfina Rojas Rosales</u>	

AGRADECIMIENTOS

A DIOS por permitirme realizar el proyecto de titulación, pues es El quien da la sabiduría y el conocimiento, gracias por darme la oportunidad de vivir y compartir este gran logro con mis seres queridos.

A mis asesores, la Q. Delfina Rojas Rosales y la M.E. Victoria Oralia Hernández Palacios, por su apoyo, orientación, interés y cuidado que se tomaron hacia este proyecto y haberle dedicado parte de su valioso tiempo.

A mis sinodales, la Q. Juana Hernández Cabrera, la M.E. Graciela Martínez Cruz y la M.E. Ma. del Pilar Castañeda Arriaga, por su disposición y comentarios.

A cada uno de mis profesores, por haber compartido sus conocimientos y experiencias.

A mis compañeros y amigos, que siempre estuvieron conmigo en los momentos buenos y malos, porque gracias a ustedes estoy culminando una etapa importante de mi vida, gracias por su amistad y apoyo incondicional.

A mi familia, por el apoyo en todo momento.

A todos aquellos quienes han colaborado en este proyecto.

DEDICATORIAS

A mi papá Jesús, porque me dio todo en la vida, me enseñó a luchar, salir adelante, formó mis valores y mi carácter.

A mi mamá Belen, por darme la vida, su amor, comprensión y apoyo incondicional en todo momento. Gracias por haberme inculcado el espíritu de superación, esto representa la cosecha de todo tu esfuerzo.

A mi hermana Karina, por llenar mi vida de alegría, porque en todo momento me apoyo, me dio un abrazo cuando lo necesitaba, me dio tranquilidad en los momentos más difíciles, porque contribuye día a día a esforzarme a ser mejor persona.

A mis amigas y amigos, de todas partes y de todos los tiempos, por haber dejado algo bueno en mí.

¡MUCHAS GRACIAS POR SU APOYO!

ÍNDICE

	PÁGINA
INTRODUCCIÓN.....	2
OBJETIVOS.....	4
ANTECEDENTES.....	5
PRÁCTICA N° 1. PRUEBA DE COMBUSTIÓN PARA LAS FIBRAS NATURALES, ARTIFICIALES Y SINTÉTICAS.....	7
PRÁCTICA N° 2. PRUEBA CUALITATIVA Y/O CUANTITATIVA AL MICROSCOPIO PARA LAS FIBRAS NATURALES, ARTIFICIALES Y SINTÉTICAS.....	16
PRÁCTICA N° 3. EFECTO DE LOS ÁCIDOS SOBRE LAS FIBRAS DE LANA: CARBONIZADO	23
PRÁCTICA N° 4. EFECTO DE LAS BASES SOBRE LAS FIBRAS DE LANA.....	28
PRÁCTICA N° 5. EFECTO DE LOS ÁCIDOS SOBRE LAS FIBRAS DE ALGODÓN.....	33
PRÁCTICA N° 6. EFECTO DE LAS BASES SOBRE LAS FIBRAS DE ALGODÓN: DESCRUDE.....	37
PRÁCTICA N° 7. PROCESO DE ACABADO GENERAL SOBRE LOS TEJIDOS DE ALGODÓN: MERCERIZADO.....	44
PRÁCTICA N° 8. PROCESO DE ACABADO GENERAL PARA LOS TEJIDOS DE ALGODÓN: BLANQUEO.....	51
PRÁCTICA N° 9. PRUEBA DE SOLUBILIDAD PARA LAS DIFERENTES FIBRAS TEXTILES.....	57
PRÁCTICA N° 10. MÉTODO DE SEPARACIÓN PARA LA CUANTIFICACIÓN DE FIBRAS TEXTILES CONTENIDAS EN UNA MUESTRA COMERCIAL.....	64
PROYECTO. MÉTODO DE TEÑIDO DE LAS FIBRAS TEXTILES.....	74
BIBLIOGRAFÍA.....	77
ANEXO 1. CUESTIONARIO DIAGNÓSTICO PARA LA ASIGNATURA DE FIBRAS Y COLORANTES.....	79
ANEXO 2. MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO.....	80
ANEXO 3. MICROFOTOGRAFÍAS.....	82

INTRODUCCIÓN

El laboratorio es importante para la formación profesional de los alumnos, en la enseñanza de las ciencias experimentales dado que es en él donde se comprueban, desaprueban, afirman o reafirman la gran mayoría de las teorías que el hombre ha creado.

La asignatura de Fibras y Colorantes que se imparte en la FES-Cuautitlán, es de carácter teórico práctico y forma parte del paquete terminal en Macromoléculas, de la Licenciatura en Química Industrial. Hasta la fecha no se contaba con un manual de prácticas establecido, por lo que se consideró importante realizar este trabajo, para apoyar a los estudiantes al contar con un material didáctico accesible, que les permita desarrollar su trabajo experimental en una forma ordenada, sistemática, así como analizar e interpretar los resultados obtenidos y establecer las conclusiones.

El manual está estructurado de la siguiente manera, se presentan los antecedentes, que hacen mención al marco teórico de las fibras textiles y colorantes y su relación con la industria. Posteriormente se presentan diez prácticas y un proyecto. Cada una de las prácticas comprenden los siguientes puntos: a) objetivo(s), b) introducción, c) material y reactivos, d) procedimiento experimental, e) forma de expresar los resultados, f) análisis de resultados, g) conclusión, h) bibliografía e i) cuestionario previo.

Con las prácticas el alumno desarrolla habilidades en el manejo de aparatos y materiales, resuelve problemas planteados en un experimento y comprende los hechos o fenómenos que son reproducibles, relacionados con las fibras textiles y los colorantes, así, conoce las propiedades de las principales fibras, sus características, la diferencia entre naturales y sintéticas, los procesos de acabado de las mismas, etc.

Al finalizar las prácticas se desarrolla un proyecto libre relacionado al teñido de las fibras, ya que existe una diversidad de colorantes y técnicas que pueden utilizarse, por lo cual se deberá plantear la metodología a seguir para realizarlo.

En el trabajo experimental se puso énfasis en disminuir la cantidad de reactivos que se utilizan para concientizar al estudiante en la necesidad del ahorro de éstos y minimizar el riesgo de accidentes.

Se proporciona al final del trabajo una bibliografía de los temas de la asignatura de Fibras y Colorantes.

Al inicio del curso, en la primera sesión de teoría, el Profesor aplicará un cuestionario diagnóstico, que se presenta en el Anexo 1, con la finalidad de identificar los conocimientos previos de la asignatura con que ingresan a ella los alumnos.

En el Anexo 2 se presentan las medidas de seguridad que se deben tener en el laboratorio para poder manipular las sustancias minimizando riesgos de accidentes.

En el Anexo 3 se muestran las microfotografías tomadas de la literatura de las fibras textiles de origen natural, artificial y sintético, para que el alumno pueda hacer las comparaciones necesarias en el análisis de las muestras de fibras en estudio.

Al iniciar el curso de laboratorio, el profesor le proporcionará a cada estudiante muestras de las diferentes fibras textiles en cantidades suficientes a los cuales se les asignará una identificación para llevar un control de las fibras a analizar, dichas muestras deberán cuidarse durante todo el semestre ya que sólo con ellas se podrá trabajar. Se recomienda que el estudiante guarde cada una de las fibras en bolsas de plástico de 12 x 25 cm aproximadamente.

Las prácticas que constituyen el manual fueron seleccionadas con base al programa teórico de la asignatura de Fibra y Colorantes con el objetivo de que sean representativas de los temas.

Con este trabajo, se espera interesar a los alumnos en el estudio de las fibras y colorantes, como un posible campo de aplicación profesional.

OBJETIVO GENERAL

- Presentar un Manual de Prácticas para la asignatura de Fibras y Colorantes de la carrera de Química Industrial con la finalidad de apoyar la enseñanza experimental del curso.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Mostrar un panorama general de las fibras y colorantes y su relación con la industria.
- Fomentar en los alumnos el interés por las fibras textiles y los colorantes para facilitar su identificación a nivel industrial.
- Utilizar el análisis cualitativo y cuantitativo para la identificación de las fibras textiles de origen natural y químico.
- Desarrollar habilidades que permitirán a los alumnos identificar la composición en una prenda textil comercial.

ANTECEDENTES

El alimento, alojamiento y vestido son necesidades básicas del hombre. Todas las prendas de vestir están fabricadas de textiles y los alojamientos se hacen más cómodos y atractivos por el uso de estos materiales.

Cada individuo está rodeado por textiles desde su nacimiento hasta su muerte. Se camina sobre productos textiles o uno se viste con ellos; se sienta en sillas y sofás cubiertos de tela; se duerme sobre telas y debajo de ellas; los textiles secan o mantienen seco al individuo; le ayudan a estar caliente y lo protegen del sol, el fuego y la infección. Los textiles en los vestidos y en el hogar dan apariencia estética y varían de color, diseño y textura. Se dispone de materiales de muy diversos precios.

Los usos industriales y médicos de los textiles son muy variados. La industria automotriz utiliza textiles para fabricar vestidura, alfombras, revestimientos para cabeceras, acabados para ventanas, cinturones para asientos y arneses; el hombre ha viajado a la luna en un traje espacial.

Los textiles son para los consumidores que, al comprar éstos artículos, desean saber cómo funciona una tela y por qué las telas se comportan como lo hacen. Los textiles siempre cambian con la moda y para hacer frente a las necesidades del estilo de vida variable de las personas.

La asignatura de Fibras y Colorantes se dedica a dar información y formación básica respecto a textiles en prendas de vestir y usos domésticos, haciendo énfasis en la fibra, los hilos, construcción de las telas y los acabados; todos estos elementos contribuyen a la belleza y textura, durabilidad, servicio y comodidad que proporcionan las telas. Estos factores también determinan la forma en que deben reacondicionarse las telas.

La industria textil se desarrolló a través de la revolución industrial en los siglos dieciocho y diecinueve, cuando se trataba de mecanizarlo todo con producción masiva, hasta el siglo veinte con su adelanto científico y tecnológico.

En el siglo XX se desarrollaron fibras artificiales y se crearon hilos con textura modificada. Se desarrollaron nuevos métodos de fabricación de telas y se incrementó la producción de tejidos de punto; se desarrollaron muchos acabados y la producción textil se hizo compleja estableciéndose nuevos sistemas de comercialización. Estos adelantos han sido benéficos para los consumidores. Las fibras artificiales y el planchado permanente han hecho que casi todos los vestidos sean de “cuidado fácil”. El uso del nylon en calcetería y medias casi eliminó la necesidad del remiendo. Los nuevos adelantos en textiles también crearon algunos problemas a los consumidores, en particular en la selección de textiles para vestidos y usos domésticos. Hay tantas cosas que se parecen. Las telas de punto se asemejan a las telas tejidas y viceversa; las películas de vinilo y poliuretano parecen ser cuero, las pieles artificiales se asemejan a las reales; las telas de acrílico y poliéster son muy similares a la lana. Las telas tradicionales de algodón en general se fabrican en poliéster o mezclas de poliéster y algodón. Para facilitar un poco la selección de los textiles a los consumidores, los productores y sus asociaciones fijaron normas y establecieron programas de control de calidad para muchos productores textiles.

Los textiles pueden ser hermosos, durables, cómodos y fáciles de conservar. Pueden satisfacer las necesidades de todas las personas en todo momento. Saber cómo se elaboran y utilizan las telas dará una mejor base para seleccionarlas y comprender sus limitaciones.

PRÁCTICA N° 1

PRUEBA DE COMBUSTIÓN PARA LAS FIBRAS NATURALES, ARTIFICIALES Y SINTÉTICAS

OBJETIVOS

- Realizar una inspección visual tomando como base el aspecto y tacto de una fibra, hilo o tela para reconocer las fibras textiles.
- Determinar el tipo de hilados que constituyen la fibra, hilo o tela, si se trata de fibras cortas (discontinuas) o filamentos (continuos).
- Identificar la naturaleza y composición química de las diferentes fibras textiles, mediante el análisis cualitativo con base a la prueba de combustión.

INTRODUCCIÓN

Dentro de las propiedades de las fibras textiles se encuentra *la inflamabilidad*, que es la capacidad de la fibra de encenderse y quemarse, se debe a su composición química que contribuye a que la tela se queme.

El procedimiento para identificar el contenido de fibra en una tela depende de la naturaleza de la muestra. Como las Normas Mexicanas requieren que en la etiqueta de las prendas y textiles domésticos se especifique el contenido de fibras, el consumidor sólo buscará las etiquetas de identificación. Para confirmar o verificar la información en esta etiqueta se utiliza la prueba de combustión.

La prueba de combustión se utiliza para identificar la composición química como celulósica, proteica, mineral o química e identificar el grupo al que pertenece la fibra.

El evaluar la combustibilidad de los textiles ha tenido como consecuencia la elaboración de varios métodos de ensayo, algunos de los cuales han sido aceptados por diversas dependencias gubernamentales y sociedades técnicas. Estos métodos de ensayo se diferencian

en el tamaño de la muestra de tejido, en la preparación de ésta para el ensayo, en la posición de la muestra durante la combustión y en la manera de prenderle fuego.

Estos métodos pertenecen a una de dos pruebas de combustión: 1) pruebas de resistencia contra el fuego, es un método para medir la resistencia de los tejidos contra la inflamación y la incandescencia; 2) pruebas de inflamabilidad o métodos para medir la velocidad de combustión de tejidos o su inflamabilidad relativa.

El método más usual es el de pruebas de inflamabilidad. La velocidad de combustión depende de la posición del tejido durante la combustión, es necesario hacer énfasis, en que al manejar la muestra de manera horizontal, con cierta inclinación, se estaría evitando que el analista al realizar la prueba se quemara, por seguridad.

Encendiendo una muestra de la fibra o tejido se observan las características siguientes:

FIBRAS ANIMALES	{	Arden mal y se apagan rápidamente. Dejan residuos carbonosos en la punta de las fibras. Emanan olor a cuerno quemado.
FIBRAS VEGETALES Y ARTIFICIALES (RAYÓN)	{	Arden rápidamente y con pocas cenizas Emanan olor a papel quemado.

Las mezclas no se identifican aplicando la prueba de combustión. Si junto con la prueba de combustión se hace una inspección visual, la fibra se identifica con más facilidad.

Para el algodón se hace más frecuente el tratamiento anti-inflamante porque se usa en artículos militares, industriales y para la intemperie, los cuales deben ser resistentes contra la combustión, como tiendas de campaña, toldos de camiones y lanchas y otros tejidos especiales para usos civiles y militares.

Los textiles resistentes al fuego para usos interiores se emplean en cortinajes, tapicería y tejidos para adornos de muebles. Las prendas especiales para soldadores y trabajadores del acero, trajes para bomberos y ciertas clases de uniformes para militares se impregnan con algún retardador del fuego contra la combustión.

MATERIAL

- 1 Vaso de precipitado de 100 mL
- Piseta
- Pinzas metálicas
- Encendedor
- Fibras, hilos o telas de distinta naturaleza (naturales y químicas)
- Pinzón
- Regla
- Hoja blanca
- Bolsas pequeñas al tamaño de 6 x 11 cm

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. El alumno deberá etiquetar cada muestra proporcionada por el profesor, asignándole un número para diferenciarlas. Las anotaciones se realizan en la Tabla 1.
2. Tomar una pequeña cantidad de la muestra original (4 x 4 cm si es el caso de tela, si se trata de fibras hacer un manojo), colocar en una bolsa de plástico y anexar en la Tabla 1.

INSPECCIÓN VISUAL

1. Las observaciones se anotarán en la Tabla 1.
2. Preparar la muestra tomando una cantidad considerable para el análisis:
 - a) Si se trata de fibras, se coloca entre el dedo pulgar y el índice por ambas manos y se aplica una ligera torsión.
 - b) Si se trata de hilos, se toma una pequeña porción y se coloca entre el dedo pulgar y el índice por ambas manos y se aplica una ligera torsión.
 - c) Si es un tejido, separar los hilos que forman la tela (horizontal y vertical) con ayuda de un pinzón o manualmente, y por separado se coloca entre el dedo pulgar y el índice por ambas manos y se aplica una ligera torsión.
3. Anotar la longitud de la fibra, si se trata de fibras discontinuas o filamento.
 - a) Si se desprende o se separa la muestra, anotar como fibras discontinuas.
 - b) Si no se desprende o se separa la muestra, anotar como filamento.
4. Observar el aspecto de la muestra, si es lustroso, brillante u opaco.
5. Observar cuerpo, textura, tacto suave o duro, liso o áspero, caliente o frío, rígido o flexible.

PRUEBA DE COMBUSTIÓN

1. Las observaciones se anotarán en la Tabla 2.
2. Preparar la muestra tomando una cantidad considerable para el análisis:
 - a) Si se trata de fibras, se coloca entre el dedo pulgar y el índice por ambas manos y se aplica una ligera torsión.
 - b) Si se trata de hilos, se toma una pequeña porción y se coloca entre el dedo pulgar y el índice por ambas manos y se aplica una ligera torsión.

- c) Si es un tejido, separar los hilos que forman la tela (horizontal y vertical) con ayuda de un pinzón o manualmente, y por separado se coloca entre el dedo pulgar y el índice por ambas manos y se aplica una ligera torsión.
3. La muestra se sostiene con los dedos pulgar e índice o con unas pinzas metálicas y se acerca de forma horizontal lentamente al fondo de la flama de un encendedor, observar la manera en que el material es consumido por el fuego.
 4. Observar cualquier tendencia a fundir, rizar o encogerse con respecto a la flama.
 5. Cuando empiece a desprender vapores, retirarlo de la flama, observar y anotar.
 6. Se apaga rápidamente y percibir el olor de los vapores de la combustión, anotar.
 7. Se observan las cenizas que deja la muestra sobre una hoja blanca, por lo que se refiere a continuidad, forma, color y dureza, así se podrá reconocer de manera presuntiva cada material analizado.
 8. La muestra se deposita en el vaso de precipitado con agua al finalizar la prueba.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

- El alumno identificará con base a las características cualitativas la naturaleza de las fibras textiles analizadas y las clasificará.

CONCLUSIÓN

- Con base a los resultados obtenidos concluir de acuerdo al objetivo establecido.

BIBLIOGRAFÍA

1. Hollen, Norma. [1999]. *Introducción a los textiles*. Limusa, México.
2. Kirk-Othmer. [1999]. *Enciclopedia temática de química*. Tomo XV. Limusa. México,
3. Textile Institute. [1968]. *Identificación de las fibras textiles*. Blume, Barcelona.
4. Gilabert, Eduardo J. [2002]. *Química textil 1*. Tomo 1. *Materias Textiles*. Universidad Politécnica de Valencia. España.

CUESTIONARIO PREVIO A LA PRÁCTICA N° 1

PRUEBA DE COMBUSTIÓN PARA LAS FIBRAS NATURALES, ARTIFICIALES Y SINTÉTICAS

- 1. ¿Qué es una fibra textil?**
- 2. ¿Con base a qué se clasifican las fibras textiles?**
- 3. Mencionar la clasificación de las fibras textiles apoyándose en un diagrama o cuadro sinóptico.**
- 4. ¿Qué es un hilo?**
- 5. ¿Qué es un tejido?**
- 6. ¿Qué es la prueba de combustión en las materias textiles?**
- 7. ¿Cómo se identifican las fibras textiles con base a la prueba de combustión?
Apoyarse en un diagrama.**

PRÁCTICA N ° 2

PRUEBA CUALITATIVA Y/O CUANTITATIVA AL MICROSCOPIO PARA LAS FIBRAS TEXTILES NATURALES, ARTIFICIALES Y SINTÉTICAS

OBJETIVO

- Identificar la morfología de las fibras naturales, artificiales y sintéticas mediante el análisis cualitativo con base a la observación microscópica.

INTRODUCCIÓN

Puede resultar muy difícil y hasta imposible identificar la materia con seguridad si no se dispone de los conocimientos y medios adecuados. Los ensayos necesarios para la identificación o reconocimiento de las materias textiles son de carácter físico y se basan en el examen del brillo y color de la fibra, longitud, finura, resistencia, pero la mejor prueba es utilizar el microscopio.

Al observar las fibras textiles al microscopio se puede conocer su estructura ya que difieren químicamente unas de otras, debido a la naturaleza de su patrón estructural dependiendo de una combinación de propiedades inherentes de las fibras, su morfología consiste en largas cadenas orientadas paralelamente al eje longitudinal de la fibra y están unidas por enlaces transversales. Al estudiar algunas diferencias entre las fibras de cada grupo, se comprenderá mejor el comportamiento de las fibras y de las telas. En el caso de la mayoría de las fibras naturales el uso de esta prueba dará una identificación positiva. Las fibras artificiales son más difíciles de identificar ya que algunas de ellas se parecen y su aspecto cambia al variar el proceso de fabricación. Así pues con este método la identificación de las fibras artificiales es limitada.

El examen microscópico suele proporcionar información importante en la investigación analítica de materias textiles. Los datos obtenidos mediante este examen no pueden ser aportados por ningún otro método de estudio. Todo analista debe poner el máximo interés en

la adquisición de información, sobre la estructura microscópica de sustancias y también acerca de los métodos de trabajo utilizados para su observación y estudio. El microscopio proporcionará una evidencia confirmatoria de primer orden, pues se enfocan los problemas bajo un ángulo diferente, con lo que la confirmación de los datos es más valiosa.

El microscopio puede ser utilizado para el examen de una gran variedad de materiales; entre los tipos más importantes pueden mencionarse los siguientes: aguas, alimentos, especias o condimentos, drogas, fibras textiles y diversos productos de origen mineral.

La mayoría de estos materiales tienen su origen biológico, por lo que pueden presentar una estructura celular o una forma definida, lo que las hace particularmente adecuadas para un estudio microscópico.

El estudio microscópico de una sustancia permite llegar a su identificación preliminar, si bien suele permitir la adquisición de una idea correcta sobre el tipo de estructuras de las que derivan las partículas examinadas. Se puede proceder a la consulta de la literatura relacionada con los tipos de materiales observados; el uso de microfotografías proporcionará una ayuda considerable para llegar a una clasificación provisional.

MATERIAL	EQUIPO
Cubreobjetos Portaobjetos Pinzas puntiagudas o pinzón Vidrios de reloj Frasco gotero con agua destilada Fibras, hilos o telas de distinta naturaleza (naturales y químicas) Bolsas de plástico al tamaño de 6 x 11 cm Etiquetas	Microscopio óptico

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. Muestrear los diferentes tipos de materias textiles entregadas por el profesor, tomando un manojo considerable y asignarle un número para su identificación, colocarlo en una bolsa de plástico y anexar a la Tabla 1.
2. Preparar la muestra tomando una cantidad considerable para su estudio y colocar en un vidrio de reloj:
 - a) Si se trata de fibras se aplica una ligera torsión.
 - b) Si se trata de hilos, eliminar torsión y separar las fibras que constituyen el hilo, se toma una pequeña porción del hilo.
 - c) Si es un tejido deshilar el tejido (separar hilos de urdimbre y trama), proceder a eliminar torsión y separar las fibras constitutivas de los hilos, realizar la observación microscópica tanto a las fibras de la urdimbre como a las de trama por separado.

3. Fijar una a dos gotas de agua en el portaobjetos.
4. Se coloca la muestra sostenida entre los dedos de manera homogénea (se pueden separar con ayuda de una espátula o pinzón) sobre el portaobjetos, cubrir con el cubreobjetos y oprimir para eliminar las burbujas de aire.
5. Limpiar la lente del microscopio con un pedazo de algodón o trapo.
6. Colocar el portaobjetos sobre la platina del microscopio y enfocar primero con poco aumento, **si las fibras no están bien separadas**, será difícil de enfocar una sola fibra.
7. Observar la vista longitudinal de la fibra, dibujar y describir las características morfológicas en la Tabla 1.
8. Comparar las estructuras morfológicas de las muestras analizadas con las reportadas en la literatura (ver anexo 5).

RESULTADOS

Tabla 1. Vista longitudinal al microscopio de las fibras textiles.

<i>N° de muestra</i>	<i>Descripciones morfológicas</i>	<i>N° de muestra</i>	<i>Descripciones morfológicas</i>

ANÁLISIS DE RESULTADOS

- El alumno identificará con base a las características cualitativas la naturaleza de las fibras textiles analizadas y las clasificará.
- Analizará y comparará las características obtenidas con las reportadas en la literatura (ver anexo 5).

CONCLUSIÓN

- Con base a los resultados obtenidos concluir de acuerdo al objetivo establecido.

BIBLIOGRAFÍA

1. Hollen, Norma. [1999]. *Introducción a los textiles*. Limusa, México.
2. Textile Institute. [1968]. *Identificación de textiles*. Blume, Barcelona.
3. Blaxart, Daniel. [1946]. *La industria textil*. Barcelona.
4. Wallis, T. E. [1968]. *Microscopía analítica. Sus fines y métodos en relación a los alimentos, agua, especias y medicamentos*. Acribia, España.
5. Kirk - Othmer. [1962]. *Enciclopedia de tecnología química. Tomo XI*. Hispanoamericana, México.

CUESTIONARIO PREVIO A LA PRÁCTICA N ° 2

PRUEBA CUALITATIVA Y/O CUANTITATIVA AL MICROSCOPIO PARA LAS FIBRAS TEXTILES NATURALES, ARTIFICIALES Y SINTÉTICAS

- 1. ¿Cuál es la clasificación de las fibras textiles?**
- 2. ¿Cuál es la importancia de la observación microscópica de las fibras textiles?**
- 3. ¿Por qué es importante fijar la muestra textil?**
- 4. ¿Qué medios se usa para fijar las fibras y por qué?**
- 5. ¿Cuáles son las propiedades más importantes de las fibras textiles para definir tacto y textura de una tela?**

PRÁCTICA N° 3

EFFECTO DE LOS ÁCIDOS SOBRE LAS FIBRAS DE LANA: *CARBONIZADO*

OBJETIVOS

- Observar el efecto de los ácidos sobre las fibras de lana.
- Realizar la técnica de carbonizado para las fibras textiles constituidas por lana.
- Observar las características físicas de la muestra no tratada y tratada.

INTRODUCCIÓN

La lana fue una de las primeras fibras que se transformaron en hilos y telas. Antes de la Revolución industrial, cuando las fibras se hilaban a mano, las fibras textiles de mayor uso eran la lana y el lino. En Inglaterra la lana era de tal importancia que el rey Eduardo III, en 1350, decretó que el Lord Canciller debería sentarse sobre un costal de lana para que recordara la importancia económica de la industria de la lana.

En la actualidad muchas personas consideran a la lana y a la seda como fibras de lujo. Los diseñadores continúan utilizándolas ampliamente en sus colecciones y es muy probable que el consumidor promedio tenga un abrigo de lana. Sin embargo no es tan fácil adquirir productos de lana y seda.

La lana tiene una combinación de propiedades que ninguna fibra artificial iguala, entre ellas están la capacidad de ajustarse a una forma por aplicación de calor o humedad; capacidad de absorber humedad en forma de vapor sin que se produzca una sensación de humedad, un calor agradable en tiempo frío, repelencia inicial al agua, capacidad de enfieltrarse (capacidad de las fibras de entrelazarse unas con otras) y retardo de llamas.

Los ácidos se utilizan para eliminar las impurezas de celulosa, como hojas o arcillas que se encuentran en la tela de lana después de tejida. Este tratamiento se conoce como *carbonización*; este acabado es permanente porque dura toda la vida de la prenda. El carbonizado da mayor textura a las telas de lana. También los ácidos se utilizan para activar los puentes salinos y establecer puntos en que puedan fijarse los colorantes.

El cliente necesita reconocer los acabados visibles y apreciar la necesidad de que existen acabados no visibles. Necesita conocer las ventajas que le proporciona el acabado en términos de servicio.

Una tela cruda también llamada (*gris o greige o en telar*) es aquella, sin importar su color, que se ha tejido en un telar y no ha recibido ninguna operación de acabado ni en húmedo ni en seco.

MATERIAL	REACTIVOS	EQUIPO
1 Vaso de precipitado de 250 mL 1 Varilla de vidrio 1 Vidrio de reloj 1 Probeta de 100 mL 1 Barra magnética 1 Espátula 1 Parrilla eléctrica con agitación 1 Pinzas para estufa Piseta Guantes de asbesto Etiquetas Fibras , hilos o telas de lana cruda Bolsa de plástico de 6 x 11 cm Frasco de vidrio	100 mL de H ₂ SO ₄ al 70 %	Balanza analítica Horno de secado

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. Las observaciones y anotaciones se realizarán en la Tabla 1.
2. Tomar la muestra de lana cruda.
3. Anotar las características que se puedan observar a simple vista.
4. Introducir la muestra y una barra magnética a un vaso de precipitado de 250 ml, agregar 100 ml de H₂SO₄ al 70 %, tapan el vaso con un vidrio de reloj.
5. Colocar en una parrilla eléctrica con agitación durante 45 minutos.
6. Observar y anotar las características al inicio, a la mitad y al final del tratamiento.
7. Enjuagar y secar.
8. Verter la disolución en un recipiente para el control de residuos.

RESULTADOS

Tabla 1. Características a la técnica de carbonizado para la muestra de lana cruda.

<i>Muestra</i>	<i>Color inicial</i>	<i>Color de la solución antes de la reacción</i>	<i>Color final</i>	<i>Color de la solución después de la reacción</i>	<i>Otras observaciones</i>

ANÁLISIS DE RESULTADOS

- Discutir el efecto que provoca la acción de un ácido sobre las fibras de lana.

CONCLUSIONES

- Con base a los resultados obtenidos, concluir de acuerdo a los objetivos planteados.

BIBLIGRAFÍA

1. Macmurry, John. [2001]. *Química orgánica*. 5ª ed. Internacional Thomson Editores, México.
2. Carbonizado lana
Recuperado de:
<http://www.cepis.org.pe/eswww/fulltext/epa/pcindtex/texcap24.html#carb>
Fecha: 18 de Febrero de 2008
3. Textile Institute. [1968]. *Identificación de fibras textiles*. Blume, Barcelona.
4. Hollen, Norma. [1999]. *Introducción a los textiles*. Limusa, México.

CUESTIONARIO PREVIO A LA PRÁCTICA N° 3

EFFECTO DE LOS ÁCIDOS SOBRE LAS FIBRAS DE LANA: CARBONIZADO

- 1. ¿Qué es el carbonizado?**
- 2. ¿En qué fibras se aplica?**
- 3. ¿Qué reactivos se emplea y a qué concentración?**
- 4. ¿Por qué es importante el proceso de carbonizado?**

PRÁCTICA N° 4

EFFECTO DE LAS BASES SOBRE LAS FIBRAS DE LANA

OBJETIVO

- Identificar con base a la solubilidad el efecto que tienen las bases sobre las fibras de lana.

INTRODUCCIÓN

La lana es una fibra natural que se obtiene de las ovejas, como se puede ver en la figura 1, mediante un proceso denominado esquila. Los ovinos fueron introducidos en América por Colon, en su segundo viaje (1493). Se utiliza en la industria textil para confeccionar productos tales como sacos, cobijas o guantes.

Químicamente, la lana es una fibra de proteína llamada queratina, que se caracteriza por su finura, elasticidad (se puede alargar hasta un 50% de su longitud sin romperse), longitud (aproximadamente entre 35 a 350 mm.). Estas características se deben a que la superficie externa de las fibras que la forman está constituida por escamas muy pequeñas, abundantes y puntiagudas que sólo están fijas por su base y encajadas a presión.

Son tejidos flexibles, elásticos, absorbentes, cálidos y confortables, se les puede dar la forma que se desee, para adaptarlos al cuerpo.

Los productos de lana son utilizados en su mayoría en zonas frías porque con su uso se mantiene el calor corporal; esto es debido a la naturaleza de la fibra del material.



Figura 1. Ovejas merinas.

MATERIAL	RECTIVOS
1 Vidrio de reloj 2 Vasos de precipitado de 50 mL 1 Varilla de vidrio 1 Probeta de 50 ml 1 Barra magnética 1 Parrilla eléctrica con agitación Pinzón Espátula Fibras, hilos o telas de lana Tijeras Etiquetas Diurex Bolsas de plástico al tamaño de 6 x 11 cm Frasco de vidrio	100 mL de Hidróxido de sodio al 1 %

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. Prepara la muestra tomando 2 porciones representativas para el análisis.
2. Tomar una de las muestras como referencia, observar las características físicas y colocar en una bolsa de plástico y anexarla en la Tabla 1.
3. Introducir la muestra en un vaso de precipitado de 50 ml, que contiene 20 mL de la solución de Hidróxido de sodio al 1% en caliente y tapar con un vidrio de reloj.
4. Observar el efecto que causa la solución sobre la muestra antes, durante y después de la reacción y anotar.
5. Anotar la temperatura a la cual se trabajó, con (+) si es soluble, con (-) si es insoluble y (+/-) si es parcialmente soluble el material textil en estudio.
6. Depositar los residuos de la disolución en un frasco.

RESULTADOS

Tabla 1. Características del efecto de las bases sobre la muestra de lana.

<i>Muestra de referencia</i>	Características físicas iniciales	Características a (T eb)		
		Inicio	Durante	Final

ANÁLISIS DE RESULTADOS

- Discutir cuál es el efecto de las bases sobre las fibras tratadas.

CONCLUSIONES

- Con base a los resultados obtenidos, concluir de acuerdo a los objetivos planteados.

BIBLIOGRAFÍA

1. Hollen, Norma. [1999]. *Introducción a los textiles*. Limusa, México.
2. Macmurry, John. [2001]. *Química orgánica. 5ª ed.* Internacional Thomson Editores, México.
3. Gilabert, Eduardo J. [2002]. *Química textil. Tomo 1. Materias textiles*. Universidad Politécnica de Valencia.
4. Textile Institute. [1968]. *Identificación de fibras textiles*. Blume, Barcelona.

CUESTIONARIO PREVIO A LA PRÁCTICA N° 4

EFFECTO DE LAS BASES SOBRE LAS FIBRAS DE LANA

- 1. ¿Cuáles son las fibras protéicas naturales?**
- 2. ¿Cuál es la composición de las fibras protéicas?**
- 3. ¿Cuál es la composición química de la lana?**
- 4. ¿Por qué se dice que las fibras protéicas son anfotéricas?**
- 5. ¿Cuál es el enlace más importante de la molécula de la lana y por qué?**

PRÁCTICA N° 5

EFFECTO DE LOS ÁCIDOS SOBRE LAS FIBRAS DE ALGODÓN

OBJETIVO

- Identificar con base a la solubilidad el efecto que tienen los ácidos sobre las fibras de algodón.

INTRODUCCIÓN

El método de solubilidad tiene su origen en el conocimiento de la resistencia que presenta la lana ante los ácidos y la solubilidad del algodón ante estos procesos químicos.

En la actualidad tiene una gran aplicación para identificar materiales textiles, principalmente cuando se trata de una separación cuantitativa.

La naturaleza nos proporciona materias primas de diversos tipos y orígenes. El objetivo de la técnica es hacer aprovechables para el hombre esas materias primas, bajo la forma de materiales. Las ciencias naturales, principalmente la física y química, investigan y estudian las propiedades de las materias primas y los materiales, así es mayor sus posibilidades de aprovechamiento.

MATERIAL	REACTIVOS
1 Vidrio de reloj 1 Vaso de precipitado de 50 mL 1 Varilla de vidrio 1 Probeta de 50 ml 1 Barra magnética 1 Parrilla eléctrica con agitación Pinzón Espátula Fibras, hilos o telas de algodón Tijeras Etiquetas Diurex Bolsas de plástico al tamaño de 6 x 11 cm Frasco de vidrio	100 mL de Acido sulfúrico al 70%

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. Prepara la muestra tomando 2 porciones representativas para el análisis.
2. Tomar una de las muestra como referencia, observar las características físicas y colocar en una bolsa de plástico y anexarla en la Tabla 1.
3. Introducir la muestra además de una barra magnética en un vaso de precipitado de 50 mL, que contiene 20 mL de la solución de ácido sulfúrico al 70% y tapar con un vidrio de reloj.
4. Colocar el vaso en una parrilla eléctrica con agitación a Temperatura ambiente (T amb), por espacio de 20 minutos.
5. Observar el efecto que causa la solución sobre la muestra antes, durante y después de reacción y anotar en la Tabla 1.
6. Anotar la temperatura a la cual se trabajo, con (+) si es soluble, con (-) si es insoluble y (+/-) si es parcialmente soluble el material textil en estudio.
7. Depositar los residuos de la disolución en un frasco debidamente etiquetado, para su debido control.

RESULTADOS

Tabla 1. Características del efecto de los ácidos sobre las muestras de algodón.

<i>Muestra de referencia</i>	Características físicas iniciales	Características a T(amb)		
		Inicio	Durante	Final

ANÁLISIS DE RESULTADOS

- Discutir cual es el efecto de los ácidos sobre la fibra tratada.

CONCLUSIONES

- Con base a los resultados obtenidos, concluir de acuerdo a los objetivos planteados.

BIBLIOGRAFÍA

1. Hollen, Norma. [1999]. *Introducción a los textiles*. Limusa, México.
2. Macmurry, John. [2001]. *Química orgánica. 5ª ed.* Internacional Thomson Editores, México.
3. Gilabert, Eduardo J. [2002]. *Química textil. Tomo 1. Materias textiles*. Universidad Politécnica de Valencia.
4. Textile Intitute. [1968]. *Identificación de fibras textiles*. Blume, Barcelona.

CUESTIONARIO PREVIO A LA PRÁCTICA N° 5

EFFECTO DE LOS ÁCIDOS SOBRE LAS FIBRAS DE ALGODÓN

- 1. ¿Cuál es la composición química de las fibras de algodón?**
- 2. ¿Qué parte de la molécula de la celulosa de las fibras de algodón permite su solubilidad?**
- 3. ¿Cuál es el grupo reactivo de las fibras de celulosa?**

PRÁCTICA N° 6

EFFECTO DE LAS BASES SOBRE LOS TEJIDOS DE ALGODÓN: DESCRUDE

OBJETIVOS

- Observar el efecto de las bases sobre los tejidos de algodón.
- Someter un tejido de algodón a la técnica de descruce para limpiarlo de la mayor parte de las impurezas que llevan en los poros, facilitando los procesos posteriores como el mercerizado.
- Controlar las variables para la técnica de descruce como son: concentración de Hidróxido de sodio (NaOH), temperatura y tiempo de las muestras tratadas.

INTRODUCCIÓN

El descruce sirve para eliminar las impurezas naturales y adquiridas de las fibras y tejidos. La naturaleza de la operación de descruce depende del tipo de fibra. El descruce de las fibras sintéticas es más suave que el de la fibra de algodón debido a que la cantidad de impurezas que contiene es menor.

El tejido de algodón contiene impurezas naturales como cera, pectina y alcoholes, así como impurezas provenientes de su procesamiento tales como el material de encolado, la suciedad y el aceite, las cuales se pueden visualizar en las figuras de la A a la D. Estas sustancias se eliminan del tejido mediante detergentes alcalinos o soluciones jabonosas. Además, el descruce del algodón hace que las fibras se vean más blancas y sean más absorbentes en las etapas siguientes de blanqueo y teñido.



A. Cultivo del algodón.



B. Capullo del algodón.



C. Recolección del algodón en los campos de cultivo.



D. Algodón crudo almacenado.

MATERIAL	REACTIVOS	EQUIPO
2 Vasos de precipitado de 600 mL 3 Vasos de precipitado de 250 mL 3 Vasos de precipitado de 150 mL 3 Varillas de vidrio 1 Probeta de 50 ó 100mL Piseta 1 Termómetro 1 Vidrio de reloj 1 Espátula 3 Barras magnéticas 3 Parrillas eléctricas con agitación 1 Pinzas para estufa Telas de algodón crudo Pinzas o guantes de asbesto Agua fría (0 - 15° C) Regla de 15 cm Bolsas de plástico de 6 x 11 cm Frasco de vidrio	500 mL de NaOH al 3%	Balanza analítica Horno de secado

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. Muestrear la tela cruda (que se tomará como referencia), cuya medida sea de 4 x 4 cm, colocar en una bolsa de plástico y etiquetar, anexar a la Tabla 1.
2. Cortar dos muestras al tamaño de 4 x 4 cm.
3. Cortar una muestra al tamaño de 8 x 8 cm (ésta muestra es para la práctica de mercerizado)
4. Colocar cada muestra en un vidrio de reloj y asignar un número, observar el color de cada muestra y anotar en la Tabla 1.

Por separado, realizar el siguiente tratamiento a cada muestra:

5. Humedecer la muestra por inmersión en un vaso de precipitado de 250 mL, conteniendo 50 mL de agua fría (0-15° C), agitando con ayuda de una varilla de vidrio alrededor de 1 min.
6. Retirar la muestra e introducirla a un vaso de precipitado de 250 mL, agregar 150 mL de la solución de NaOH al 3% además de una barra magnética y tapar con un vidrio de reloj.
7. Colocar el vaso en una parrilla eléctrica con agitación, dejar hervir hasta ebullición y con agitación lenta (para evitar que la tela se deshile) durante 60 minutos, cuidando que el ascenso de la temperatura sea poco a poco, y destapar por tiempos el vaso para eliminar los vapores y evitar un derrame.
8. Colocar el vaso en la mesa de trabajo para dejarlo enfriar, observar el color de la solución y anotar en la Tabla 2.
9. Depositar la disolución del paso anterior en un recipiente debidamente etiquetado para el control de residuos.
10. Retirar la muestra, enjuagarla y secarla.
11. Observar las características físicas de la muestra y anotar en la Tabla 2.
12. Colocar las muestras por separado en una bolsa de plástico y asignarles el número correspondiente, la muestra N° 1 se anexará a esta práctica en la Tabla 2; la muestra N° 2 se utilizará en la práctica de blanqueo y la muestra con el N° 3 se utilizará en la práctica de mercerizado.

RESULTADOS

Tabla 1. Características de la muestra de algodón cruda.

<i>Muestra de referencia</i>	<i>N° muestra</i>	<i>Color inicial</i>	<i>Color de la solución antes de la reacción</i>

Tabla 2. Características de la muestra después de la reacción.

<i>N° de muestra</i>	<i>Color final</i>	<i>Color de la solución después de la reacción</i>	<i>Otras características</i>

ANÁLISIS DE RESULTADOS

- Discutir cual es el efecto químico de someter el tejido de algodón en la solución de NaOH al 3%.
- Con base a las características físicas, determinar si se llevó acabo la técnica de descruce sobre las muestras tratadas.

CONCLUSIONES

- Con base a los resultados obtenidos, concluir de acuerdo a los objetivos establecidos.

BILBIOGRAFÍA

1. Hollen, Norma. [1999]. *Introducción a los textiles*. Limusa, México.
2. Textile Institute. [1968]. *Identificación de fibras textiles*. Blume, Barcelona.
3. Gilabert, Eduardo J. [2002]. *Química textil. Tomo 1. Materias textiles*. Universidad Politécnica de Valencia.
4. Descruce algodón
Recuperado de: www.cepis.org.pe/eswww/fulltext/epa/pcindtex/texcap24.html#carb
Fecha: 18 de Febrero de 2008

CUESTIONARIO PREVIO A LA PRÁCTICA N° 6

EFFECTO DE LAS BASES SOBRE LOS TEJIDOS DE ALGODÓN: DESCRUDE

- 1. ¿Qué es el descruce?**
- 2. ¿En qué fibras se aplica?**
- 3. ¿Qué reactivos se emplea y a que concentración?**
- 4. ¿Por qué es importante el proceso de descruce?**

PRÁCTICA Nº 7

PROCESO DE ACABADO GENERAL SOBRE LOS TEJIDOS DE ALGODÓN: MERCERIZADO

OBJETIVOS

- Observar los efectos que produce un álcali sobre las fibras de algodón.
- Realizar el acabado de mercerizado sobre las fibras de algodón
- Observar la sección longitudinal al microscopio de las fibras antes y después del acabado.
- Observar la sección transversal al microscopio de las fibras antes y después del acabado.

INTRODUCCIÓN

El mercerizado es la acción de un álcali (sosa cáustica) sobre una tela. Este acabado fue un adelanto revolucionario que descubrió en 1853 John Mercer, un estampador de Inglaterra. Utilizó una tela de algodón para filtrar una solución de hidróxido de sodio, notó que las fibras de algodón cambiaban físicamente durante el proceso. Demostró los efectos benéficos de la sosa cáustica sobre el algodón.

El mercerizado incrementa la resistencia a la tensión, el lustre, brillo, afinidad del tinte y resistencia a la abrasión de los artículos de algodón. Se puede aplicar a la hebra o a los tejidos en crudo, pero normalmente después del descruce del tejido. Consiste en impregnar el tejido con una solución fría de hidróxido de sodio (15 a 30 por ciento en volumen). La solución origina que las fibras de algodón (celulosa) se hinchen al ser absorbido el álcali. Una mayor concentración, tiempos más largos de permanencia y una temperatura más baja favorecen que se hinchen más las fibras.

MATERIAL	REACTIVOS	EQUIPO
5 Vasos de precipitado de 600mL	150 mL de NaOH al 25% a $T(^{\circ}\text{C}) = 15-18$	Microscopio
1 Vaso de precipitado de 250 mL	150 mL de NaOH al 1% a $T(^{\circ}\text{C}) = 75$	óptico
1 Termómetro	150 mL de H_2SO_4 al 2% a T_{amb}	Horno de secado
2 Varillas de vidrio de 25 cm	500 mL de Agua destilada $T(^{\circ}\text{C}) = 0 - 8$	
1 Probeta graduada de 50 ó 100 mL		
1 Vidrio de reloj		
2 Espátulas		
1 Pinzas metálicas o guantes de asbesto		
1 Navaja		
1 Placa metálica		
1 par de aros de madera tensionados (PVC, u otro material) cuyo diámetro sea aproximadamente de 5 ó 6 cm)		
Muestra tejida de algodón 100% (descrudada) de 8 x 8 cm aproximadamente		
Bolsa de plástico de 8 x 13 cm		
Frascos de vidrio		

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. Todas las observaciones y anotaciones se realizarán en las tablas 1, 2 y 3 respectivamente.
2. Observar el color inicial de la muestra N° 3 tratada en la práctica 6 y anotar.
3. Observar la sección longitudinal (ver procedimiento de la práctica N° 2) y anotar.
4. Observar la sección transversal cómo sigue y anotar.
 - a) Tomar un hilo de la muestra original, y deshilarlo, cuidando que las fibras queden de manera perpendicular entre si.
 - b) Introducirlo a una placa metálica y realizar un corte con mucho cuidado, al ras de la superficie de la placa.
 - c) Realizar el análisis en el microscopio óptico.

5. Colocar la muestra tejida de algodón en los aros, cuidando que el tejido tenga tensión suficiente para evitar que se encoja.
6. Agregar la muestra en 150 mL de la solución de NaOH al 25%.
7. Agitar la muestra durante 5 minutos manualmente, teniendo cuidado de no perturbar la tensión de la muestra.
8. Una vez transcurrido el tiempo, retira la muestra y observar el color de la solución y anotar.
9. Introducir la muestra en 150 mL de NaOH al 1%, agitando la muestra por espacio de 1 min.
10. Introducir la muestra en un vaso de precipitado que contiene 150 mL del agua fría y enjuagarla agitando por espacio de 1 minuto.
11. Agregar en un vaso de precipitado de 600 mL, 150 mL de una solución de H_2SO_4 al 2% e introducir la muestra y enjuagar, este paso debe ser rápido para evitar el deterioro de la muestra, aproximadamente 30 seg. Observar el color de la solución y anotar.
12. Retirar la muestra e introducirla en un vaso de precipitado de 600 mL que contiene 150 mL de agua destilada fría (0-8 °C) por espacio de 1 minuto, realizar enjuagues con 3 volúmenes iguales, este paso es para diluir el exceso de ácido.
13. Retirar la muestra, quitarle los aros y enjuagarla con abundante agua.
14. Secar la muestra.
15. Observar las características físicas de la muestra, tomar medidas y anotar.
16. Verificar el resultado del proceso de mercerizado sobre la muestra.
17. Colocar la muestra en una bolsa de plástico, etiquetar y anexar a la Tabla 1.
18. Depositar las disoluciones de los pasos 8, 9 y 11 en los frascos correspondientes para el control de residuos.

RESULTADOS

Tabla 1. Características generales al acabado para la tela de algodón.

<i>Color inicial de la muestra(descrudada):</i>	
<i>Color de la solución de NaOH al 25%:</i>	
<i>Color de la solución de NaOH al 1%:</i>	
<i>Color de la solución de H₂SO₄ al 2%:</i>	
<i>Color final de la muestra:</i>	

Tabla 2. Observaciones al microscopio: Forma de la sección longitudinal

<i>ANTES DEL ACABADO</i>	<i>DESPUES DEL ACABADO</i>

Tabla 3. Observaciones al microscopio: Forma de la sección transversal

<i>ANTES DEL ACABADO</i>	<i>DESPUES DEL ACABADO</i>

ANÁLISIS DE RESULTADOS

- Realizar comparaciones antes y después de aplicar el acabado.
- Discutir los efectos sobre la muestra de cada solución utilizada.
- Comparar las microfotografías de la sección longitudinal y transversal de la muestra antes y después del acabado y comparar con las reportadas en la literatura referidas en el anexo 5.

CONCLUSIONES

- Con base a los resultados obtenidos, confirmar los objetivos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Algodón mercerizado

Recuperado de:

<http://www.cepis.org.pe/eswww/fulltext/epa/pcindtex/texcap24.html#merc>

Fecha: 18 de Febrero de 2008

2. Algodón mercerizado

Recuperado de: <http://www.jucla.com/tejidosman.htm#algodon>

Fecha: 3 de Marzo de 2008

3. Mercerized cotton

Recuperado de: http://en.wikipedia.org/wiki/Mercerized_cotton

Fecha: 7 de Mayo de 2008

CUESTIONARIO PREVIO A LA PRÁCTICA N° 7

PROCESO DE ACABADO GENERAL SOBRE LOS TEJIDOS DE ALGODÓN: MERCERIZADO

- 1. ¿Qué es el proceso de mercerizado?**
- 2. ¿En qué fibras se aplica?**
- 3. ¿Qué propiedades confiere a las fibras de algodón?**
- 4. ¿Qué reactivos se ocupan para llevar a cabo este proceso y a qué concentración?**
- 5. ¿Cuál es el efecto químico del álcali sobre la tela?**
- 6. ¿Por qué es importante someter la tela bajo tensión?**
- 7. ¿Qué propiedad específica de este acabado es muy importante?**
- 8. ¿Es conveniente aplicar este proceso a las fibras de algodón y por qué?**
- 9. ¿Cuáles son los usos del algodón mercerizado?**

10. ¿Cuál es la sección longitudinal de las fibras de algodón antes y después del mercerizado?

11. ¿Cuál es la sección transversal de las fibras de algodón antes y después del mercerizado?

PRÁCTICA N° 8

PROCESO DE ACABADO GENERAL PARA LOS TEJIDOS DE ALGODÓN: BLANQUEO

OBJETIVOS

- Someter las fibras de algodón a la técnica de blanqueo, facilitando así los procesos posteriores como mercerizado, estampado.
- Controlar las variables para la técnica de blanqueo, como son: concentración de H_2O_2 , temperatura y tiempo de las muestras tratadas.

INTRODUCCIÓN

El blanqueo es un proceso común de acabado empleado para el algodón. Además de eliminar el color, el blanqueo puede disolver el encolado, las pectinas naturales, las ceras y pequeñas partículas de materias extrañas. Se lleva a cabo inmediatamente después del descruce o mercerizado y antes del teñido o estampado. El blanqueo se logra básicamente con peróxido de hidrógeno, aunque se puede usar hipoclorito de sodio, dióxido de cloro, perborato de sodio.

La mayoría de los tejidos de algodón se blanquean a nivel industrial en trenes directamente después del descruce. El tejido, alimentado en forma de cuerda o a lo ancho, primero se lava en caliente para garantizar la eliminación de todos los contaminantes. Al abandonar la máquina de descruce, se elimina el exceso de agua y se agrega hidróxido de sodio. El tejido saturado permanece en aproximadamente $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $82\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($175\text{ }^{\circ}\text{F}$ a $180\text{ }^{\circ}\text{F}$) durante unos 40 a 60 minutos, dando como resultado la conversión de grasas y ceras en jabones. Luego se enjuaga el material en caliente pasándolo por una solución de peróxido de hidrógeno. En este punto, el algodón es blanqueado a una temperatura de $90\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($195\text{ }^{\circ}\text{F}$) durante aproximadamente 40 a 60 minutos antes del enjuague final en caliente.

La mayoría de los blanqueadores son agentes oxidantes. Unos cuantos blanqueadores son agentes reductores. Estos se utilizan para eliminar el color de las telas teñidas. Los blanqueadores pueden ser de naturaleza ácida o alcalina. Por lo general son inestables en presencia de humedad.

Todo blanqueador causa cierto daño y puesto que este deterioro es más rápido a mayor temperatura y concentración, estos factores se deben controlar cuidadosamente.

MATERIAL	REACTIVOS	EQUIPO
1 Vaso de precipitado de 600 mL 2 Vasos de precipitado de 250 mL 1 Vaso de precipitado de 150 mL 1 Varilla de vidrio 1 Probeta de 50 o 100 mL 1 Termómetro 2 Vidrios de reloj 1 Espátula 1 Barra magnética 1 Parrilla eléctrica con agitación 1 Pinzas para estufa o guantes de asbesto Tela de algodón descrudado Bolsa de plástico de 8 x 13 cm Frascos de vidrio	200 mL de H ₂ O ₂ al 3% 600mL de Agua fría T (°C) =0 - 15 50 mL de Agua caliente T (°C) =91	Balanza analítica Horno de secado

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. Tomar la muestra N° 2 de la práctica 6 y observar el color, anotar en la Tabla 1.
2. Humedecer la muestra en un vaso de precipitado de 250 mL, conteniendo 100 mL de agua fría (0-15° C) y agitar alrededor de 1 min.
3. Retirar la muestra e introducirla en un vaso de precipitado de 250 mL, que contiene 150 mL de la solución de H₂O₂ al 3%, agregar una barra magnética y tapar con un vidrio de reloj, anotar el color de la solución.
4. Colocar el vaso en una parrilla eléctrica con agitación y dejar hervir **con agitación lenta** (para evitar que la tela se deshile) durante 60 minutos, a una temperatura de 90° C aproximadamente. Destapar por tiempos para eliminar los vapores y evitar derrames de la solución.
5. Una vez cumplido el tiempo dejar enfriar y observar el color de la solución y anotar.
6. Retirar la muestra e introducirla en un vaso de precipitado que contiene 150 ml de agua caliente, agregar una barra magnética y tapar con un vidrio de reloj.
7. Colocar en una parrilla eléctrica durante 20 minutos.
8. Retirar la muestra, enjuagar y secar.
9. Observar las características físicas y anotar.
10. Introducir la muestra en una bolsa de plástico, etiquetar y anexar a la Tabla 2.
11. Verter la disolución del paso 3 en un recipiente de vidrio para el control de residuos.

RESULTADOS

Tabla 1. Características de la muestra de algodón previas al tratamiento.

<i>Muestra Inicial</i>	<i>Color inicial</i>	<i>Color de la solución antes de la reacción</i>	<i>Otras observaciones</i>

Tabla 2. Características a la técnica de blanqueo.

<i>Muestra final</i>	<i>Color final</i>	<i>Color de la solución después de la reacción</i>	<i>Otras observaciones</i>

ANÁLISIS DE RESULTADOS

- Discutir los efectos de la solución de H₂O₂ al 3% en el tejido de algodón.

CONCLUSIONES

- Con base a los resultados obtenidos, concluir de acuerdo a los objetivos establecidos.

BILBIOGRAFÍA

1. Hollen, Norma. [1999]. *Introducción a los textiles*. Limusa, México.

2. Blanqueo algodón

Recuperado de:

<http://www.cepis.org.pe/eswww/fulltext/epa/pcindtex/texcap24.html#carb>

Fecha: 18 de Febrero de 2008

CUESTIONARIO PREVIO A LA PRÁCTICA N° 8

PROCESO DE ACABADO GENERAL PARA LOS TEJIDOS DE ALGODÓN: BLANQUEO

- 1. ¿Qué es el blanqueo?**
- 2. ¿En qué fibras se aplica?**
- 3. ¿Qué reactivos se emplea y a qué concentración?**
- 4. ¿Por qué es importante el proceso de blanqueo?**

PRÁCTICA N° 9

PRUEBA DE SOLUBILIDAD PARA LAS DIFERENTES FIBRAS TEXTILES

OBJETIVO

- Identificar mediante el análisis cualitativo con base a la prueba de solubilidad las diferentes fibras textiles.

INTRODUCCIÓN

La solubilidad de un compuesto en particular es característica de sus grupos funcionales, de su peso molecular y de la disposición de sus átomos.

Cuando se disuelve un sólido en un líquido, las unidades estructurales –iones o moléculas– se separan unas de otras y el espacio entre ellas pasa a ser ocupado por moléculas de disolvente. Durante la disolución, debe suministrarse energía para vencer las fuerzas inter iónico o intermolecular. La energía que se requiere para romper los enlaces entre las partículas del soluto es aportada por la formación de enlaces entre partículas de soluto y moléculas de disolvente, es decir, las fuerzas atractivas son reemplazadas por otras nuevas.

Las fuerzas intermoleculares determinan las propiedades de solubilidad de los compuestos orgánicos. La regla general es que las sustancias polares se disuelven en solventes polares, y que las sustancias no polares lo hacen en solventes no polares, este es el sentido de que “lo semejante disuelve a lo semejante”.

La palabra “solubilidad” describe la cantidad de una sustancia (el soluto) que se disuelve en determinada cantidad de otra sustancia (el solvente) en determinadas condiciones. Se dice que una sustancia es muy soluble, ligeramente soluble o insoluble. Aunque estos términos no indican exactamente cuánto soluto se va a disolver, se usa para describir, cualitativamente, la solubilidad de una sustancia.

MATERIAL	RECTIVOS Y SOLUCIONES
10 Vidrios de reloj 10 Vasos de precipitado de 50 mL 5 Agitadores de vidrio 5 Barras magnéticas 2 Parrillas eléctricas con agitación Espátula Fibras, hilos o telas de origen natural, artificial y sintético Tijeras Regla de 15 cm. Etiquetas Diurex Bolsas de plástico al tamaño de 6 x 11 cm Frascos de vidrio	Acido sulfúrico al 70% Hidróxido de sodio al 1% Dimetilformamida (en caliente) Acetona (25° C) Ácido fórmico (25° C) m- Cresol Tolueno

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. Preparar las muestras de las diferentes fibras.
2. Tomar una porción de cada tipo de fibra como referencia, colocarlo en un bolsa de plástico y anexarla a la Tabla 3.
3. Colocar las muestras en vidrios de reloj, enumerando según el tipo de fibra.
4. Etiquetar los vasos de precipitado de 50 mL con los siguientes reactivos y soluciones: acido sulfúrico al 70%, hidróxido de sodio al 1%, dimetilformamida, acetona, ácido fórmico, m- cresol, tolueno.
5. Agregar de 10 a 20 mL del disolvente adecuado a los vasos de precipitado correspondientes.
6. Tomar una porción de un tipo de fibra y agregar a un vaso de precipitado previamente etiquetados, dependiendo de la solubilidad referida en las Tablas 1 y 2.
7. Agitar la muestra aproximadamente un minuto.

8. Observar el efecto que causa el reactivo o solución sobre la muestra a temperatura ambiente, hacer anotaciones. (Del paso 6 al 8 repetirlo con cada una de los diferentes tipos de muestras textiles en estudio). Ver Tablas 1 y 2 de las propiedades de las fibras textiles de origen natural, artificial y químico.
9. Si la muestra no se solubilizó en el reactivo o solución a temperatura ambiente, agregar una barra magnética a cada vaso de precipitado y colocar en una parrilla eléctrica con agitación y calentar hasta ebullición (**de 5 a 10 min**).
10. Observar el efecto que causa el disolvente sobre la muestra.
11. Anotar, indicando la temperatura a la cual se trabajó, con (+) si es soluble, con (-) si es insoluble y (+/-) si es parcialmente soluble el material textil en estudio.
12. Depositar los reactivos y disoluciones utilizados en frascos para el control de residuos.

TABLA DE PROPIEDADES DE LAS FIBRAS TEXTILES

Tabla 1. Fibras textiles y sus propiedades.

FIBRAS NATURALES, ARTIFICIALES Y SINTÉTICAS	EFEECTO DE LOS ÁCIDOS	EFEECTO DE LAS BASES	EFEECTO DE LOS DISOLVENTES ORGÁNICOS
ORIGEN ANIMAL	Resistentes Excepto la seda	Dañadas	Resistentes
ORIGEN VEGETAL	Dañadas	Resistentes	Resistentes
ACETATO	Debilitada	Poco efecto	Resistente excepto al acetona, fenol y cloroformo
RAYON	Dañadas	De resistente a débil	Resistente
ACRILICO	Resistente a la mayoría	De resistente a débil	Resistente
ARAMIDAS	Resistente a la mayoría	Resistente	Resistente
MODACRILICAS	Resistente	Resistente	Resistente a la mayoría
POLIAMIDAS	Dañadas	Muy resistente	Resistente excepto al fenol y ácido fórmico
POLIESTER	Resistente	Resistente	Resistente
OLEFINAS	Resistente	Muy resistente	Los hidrocarburos clorados pueden degradar a la fibra
SPANDEX	Resistente	Resistente	Resistente

Tabla 2. Solubilidad de las fibras textiles en reactivos y soluciones.

FIBRA	DISOLVENTE	TEMPERATURA (°C)	TIEMPO (min)
LANA	Hidróxido de sodio al 1%	Ebullición	5
SEDA	Hidróxido de sodio al 1 %	Ebullición	10
PELOS DUROS	Hidróxido de sodio al 1 %	Ebullición	10
PELOS FINOS	Hidróxido de sodio al 1 %	Ebullición	10
ALGODÓN LINO SISAL YUTE RAMIO IXTLE HENEQUEN	Acido sulfúrico al 70 – 75%	Ambiente	5
RAYÓN VISCOSA	Ácido sulfúrico al 70 -75 %	Ambiente	5
ACETATO DE CELULOSA	Ácido acético glacial Acido sulfúrico al 70 – 75% Acetona m- Cresol Dimetilformamida	Ambiente Ambiente Ambiente Ebullición (95) Ebullición (95)	5 5 5 10 10
POLIÉSTER	m- Cresol	Ebullición	10
POLIAMIDAS	Ácido fórmico m-Cresol Ácido clorhídrico al 20%	Ebullición Ebullición Ambiente (20)	10 10 10
ACRÍLICAS	Dimetilformamida Tiocianato de amonio al 70%	Ebullición Ebullición (130)	10 15
MODACRÍLICAS	Butirolactona	Ambiente (20)	5
POLIETILENO/POLIPROPILENO	Tolueno	Ebullición	10
SPANDEX	Dimetilformamida	Ebullición	10
ALCOHOL POLIVINÍLICO	H ₂ O	Ebullición	10

RESULTADOS

Tabla 3. Solubilidad en reactivos y soluciones de las diferentes fibras textiles.

N° de muestra	Muestra de referencia	Características físicas iniciales	Reactivo utilizado	Características a T(amb)		Características a T(eb).
				Agitación manual	Agitación eléctrica	

ANÁLISIS DE RESULTADOS

- Discutir cual es el efecto de los solventes utilizados sobre las diferentes fibras textiles.
- Mencionar que propiedades químicas permiten la solubilidad de las fibras en estudio.
- Hacer comparaciones con los tiempos establecidos en la bibliografía y analizar.

CONCLUSIONES

- Con base a los resultados obtenidos, concluir de acuerdo a los objetivos planteados.

BIBLIOGRAFÍA

1. Hollen, Norma. [1999]. *Introducción a los textiles*. Limusa, México,
2. Macmurry, John. [2001]. *Química orgánica*. Internacional Thomson Editores, México.
3. Gilabert Eduardo J. [2002]. *Química textil. Tomo 1. Materias textiles*. Universidad Politécnica de Valencia.
4. Textile Institute. [1968]. *Identificación de fibras textiles*. Blume, Barcelona.

CUESTIONARIO PREVIO A LA PRÁCTICA N° 9

PRUEBA DE SOLUBILIDAD PARA LAS DIFERENTES FIBRAS TEXTILES

- 1. ¿Cómo se elaboran las fibras sintéticas?**
- 2. ¿Qué es una hilera?**
- 3. ¿Cuál es la composición química de las fibras sintéticas?**
- 4. Principales familias de fibras sintéticas.**
- 5. ¿Qué factores afectan en la solubilidad de las fibras sintéticas?**
- 6. ¿Qué efecto tienen los ácidos sobre las fibras sintéticas?**
- 7. ¿Qué efecto tienen las bases sobre las fibras sintéticas?**
- 8. ¿Qué efecto tienen los disolventes orgánicos sobre las fibras sintéticas?**

PRÁCTICA N° 10

MÉTODO DE SEPARACIÓN PARA LA CUANTIFICACIÓN DE FIBRAS TEXTILES CONTENIDAS EN UNA MUESTRA COMERCIAL

OBJETIVO

- Identificar la composición de las fibras textiles que conforman la muestra comercial, mediante el análisis cualitativo/cuantitativo (prueba de combustión, microscopio y solubilidad).
- Diferenciar el tipo de tejido: si se trata de urdimbre y trama, tela de punto, tela sin tejer.
- Cuantificar el porcentaje de fibras textiles contenidas en la muestra comercial mediante el método de separación manual.
- Cuantificar el porcentaje de fibras textiles contenidas en la muestra comercial mediante el método de separación química.

INTRODUCCIÓN

Los hilos tienen un papel muy importante en la determinación de la textura y el comportamiento de la tela. Los hilos pueden reforzar el buen comportamiento de la fibra o compensar por algunas propiedades deficientes. La efectividad de un acabado depende de la selección adecuada del hilo. La mayoría de los hilos pueden reconocerse e identificarse con facilidad.

Las fusiones, mezclas y combinaciones dan a las telas propiedades que son distintas de las que se obtienen con una sola fibra.

Las mezclas no son nuevas, pero en los últimos 20 años han llegado a ser muy importantes. La *franela Viyella* es una de las mezclas más antiguas de este tipo. Es una tela con 55 % de algodón y 45 % de lana, que se tejió en Inglaterra durante muchos años. Su aspecto es el de una lana ligera, pero no es lavable. En la actualidad es posible encontrar telas con mezclas de fibras.

Para un uso final específico, una mezcla de fibras que se complementen dará un funcionamiento más satisfactorio en general que una tela con 100 % de una sola fibra.

Los fabricantes de fibras han llevado a cabo gran cantidad de investigaciones para determinar cuánto de cada fibra es necesario agregar en las diferentes combinaciones. Es muy difícil generalizar sobre los porcentajes porque varían de acuerdo con el tipo de fibra, la construcción de la misma y el comportamiento que se espera.

Los productores de fibras han controlado bastante bien los niveles de mezclas, fijando las normas para prendas de vestir o telas identificadas con sus marcas comerciales.

Si las marcas comerciales son menos importantes y los productores de telas o prendas desean emplear únicamente nombres genéricos, pueden establecer sus propios niveles de mezcla. Estos han de ser satisfactorios para la mayoría de los consumidores, porque las telas deben cubrir un mínimo de requisitos para competir en el mercado de menudeo.

Mediante el uso de variantes de diseño especial en las fibras es posible obtener el comportamiento deseado, así como el aspecto que se busca en la tela. Mientras más pronto se mezclan las fibras en el proceso, mejor será la mezcla.

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

MÉTODO	MATERIAL	REACTIVOS Y SOLUCIONES	EQUIPOS
<i>Prueba de inspección visual y combustión</i>	1 Vaso de precipitado de 100 mL Piseta Pinzas metálicas Encendedor Fibras, hilos o telas de distinta naturaleza (naturales y químicas) Pinzón Regla Hoja blanca		
<i>Prueba cualitativa al microscopio</i>	Cubreobjetos Portaobjetos Frasco gotero con agua destilada Pinzas puntiagudas o pinzón Fibras, hilos o telas de distinta naturaleza (naturales y químicas)		Microscopio óptico
<i>Prueba de solubilidad</i>	Vasos de precipitado de 50 mL Varillas de vidrio Barras magnéticas Parrilla eléctrica con agitación Pinzas puntiagudas o pinzón	100 mL Acido sulfúrico al 70% 100 mL Hidróxido de sodio al 1% 100 mL Dimetilformamida R.A. 100 mL Acetona (25°C) 100 mL Acido fórmico R.A. 100 mL Tolueno R.A. 100 mL m-Cresol R.A.	
<i>Método de separación manual</i>	Vidrios de reloj Vasos de precipitado de 50 mL Varillas de vidrio Barras magnéticas Parrilla eléctrica con agitación Pinzas puntiagudas o pinzón Tijeras Regla Telas de distinta naturaleza (naturales y químicas) Etiquetas Bolsas de plástico al tamaño de 6 x 11 cm Frascos de vidrio	100 mL Acido sulfúrico al 70% 100 mL Hidróxido de sodio al 1% 100 mL Dimetilformamida R.A. 100 mL Acetona (25°C) 100 mL Acido fórmico R.A. 100 mL Tolueno R.A. 100 mL m-Cresol R.A.	Balanza analítica
<i>Método de separación química</i>	Vasos de precipitado de 50 mL Vasos de precipitado de 100 mL Varillas de vidrio Vidrios de reloj Espátula Probeta graduada de 50 mL Piseta Pinzas para estufa o guantes de asbesto Barras magnéticas Parrilla eléctrica con agitación Tijeras Regla Telas de distinta naturaleza (naturales y químicas) Etiquetas Bolsas de plástico al tamaño de 6 x 11 cm Frascos de vidrio	100 mL Acido sulfúrico al 70% 100 mL Hidróxido de sodio al 1% 100 mL Dimetilformamida R.A. 100 mL Acetona (25°C) 100 mL Acido fórmico R.A. 100 mL Tolueno R.A. 100 mL m-Cresol R.A.	Balanza analítica Horno de secado

1. Las observaciones y anotaciones se realizarán en la Tabla 2.
2. Tomar la muestra y cortar 2 piezas al tamaño de 4 x 4 cm, colocar una de ellas en una bolsa de plástico, asignar un número y anexar a la Tabla 1.
3. Tomar la segunda muestra y observar el tipo de tejido que presenta, si es de urdimbre (U, horizontal)) y trama (T, vertical), de punto o tela sin tejer, anotar.
4. Observar el color y textura, anotar.
5. En base a la clasificación del punto 2, si se trata de tela constituida por urdimbre y trama: deshilar con ayuda de un pinzón o manualmente, teniendo cuidado de no mezclar los hilos constituyentes de la trama y urdimbre.
6. Si se trata de un tejido de punto, deshilar manualmente y tomar un hilo de 3 a 5 cm de largo.
7. Eliminar torsión al hilo y separar las fibras constitutivas con ayuda de un pinzón, observar si se trata de fibras cortas o de filamentos.
8. Tomar un pedazo de hilo que constituye ya sea el tejido de urdimbre y trama o de punto, colocar entre el dedo pulgar e índice y aplicar una ligera torsión, observar si se trata de fibras cortas o de filamentos.
9. Deshilar el tejido que constituye la tela, separando manualmente los hilos de urdimbre(horizontal) y trama (vertical), realizar la prueba de combustión (ver procedimiento práctica N° 1) y anotar.
10. Repetir del paso 5 al 7 realizando la observación microscópica (ver procedimiento práctica N° 2) y anotar.
11. Para confirmar la identificación de la muestra, es necesario realizar la prueba de solubilidad (ver procedimiento prácticas N° 9).
12. Con base a la inspección visual, prueba de combustión, observación microscópica y prueba de solubilidad identificar si los hilos que constituyen la urdimbre y trama están constituidos por un solo tipo de fibras, si es así, realizar el método de separación manual (A) para la cuantificación de las fibras, y anotar como 100% constituido por la fibra identificada, en el caso de que trama y urdimbre sean de la misma composición.
13. Si con base a la inspección visual, prueba de combustión, observación microscópica y prueba de solubilidad, se trata de una mezcla íntima, se empleará el método de separación química (B) para la cuantificación de las fibras.

A) Método de separación manual

1. Cortar una muestra de 4 x 4 cm.
2. Deshilar manualmente los diferentes tipos de hilos:
 - a) Separar la urdimbre y trama
 - b) Deshilar con ayuda de un pinzón o espátula un hilo torcido que contenga fibras diferentes en los hilos sencillos que componen el hilo torcido
3. Frotar con ambas manos los hilos formando una madeja, esto es para juntar los hilos y no perderlos.
4. Etiquetar con un plumón un vidrio de reloj y colocar los hilos de urdimbre y los hilos de trama.
5. Pesar cada una de las madejas de hilos y anotar. Colocar en bolsas de plástico debidamente etiquetadas y anexar.
6. Calcular el porcentaje de fibras que constituyen la tela.

B) Método de separación química

1. Cortar una muestra de 4 x 4 cm.
2. Colocar en un vidrio de reloj, debidamente etiquetado con el número de la muestra.
3. Pesar la muestra y anotar.

NOTA: Dependiendo de la composición de la muestra, es importante elegir el disolvente adecuado en el cual uno de los componentes sea soluble y el otro no, ver Tabla de Solubilidad de las fibras textiles de la práctica 9.

4. Introducir la muestra en un vaso de precipitado de 50 mL, agregar cantidad suficiente del disolvente adecuado para cubrirla además de una barra magnética y tapar el vaso con un vidrio de reloj. Anotar el color y alguna otra característica visible.

5. Colocar en una parrilla eléctrica con agitación, dejar en agitación o calentar (en la campana de extracción), este paso dependerá de la composición de la muestra además del tiempo (ver práctica N° 9), observar y hacer anotaciones correspondientes.
6. Retirar el vaso, observar el color de la solución.
7. Depositar las soluciones en los frascos para el control de residuos.
8. Enjuagar la muestra con abundante agua, cuidando de no perder los hilos y secar.
9. Pesar la muestra.
10. Calcular el porcentaje de fibras contenidas en el material textil.
11. Colocar las muestras en una bolsa de plástico, etiquetar y anexar en la Tabla 1.

RESULTADOS

Tabla 1. Muestras físicas comerciales utilizadas.

<i>Muestra inicial</i>	<i>Muestra final</i>

Tabla 2. Propiedades de las muestras comerciales utilizadas.

<i>N° muestra</i>	<i>Presentación</i>	<i>Longitud</i>	<i>Color</i>	<i>P. Combustión</i>	<i>P. al microscopio</i>	<i>Método de separación</i>	<i>Peso</i>	<i>Porcentaje experimental</i>

ANÁLISIS DE RESULTADOS

- Analizar y diferenciar cada una de las técnicas utilizadas.
- Determinar el porcentaje de fibras que constituyen la muestra comercial por el método de separación manual como sigue:

$$\frac{P1}{Pt}(100) \equiv \% \text{Componente } 1$$

$$\frac{P2}{Pt}(100) \equiv \% \text{Componente } 2$$

$$\frac{P3}{Pt}(100) \equiv \% \text{Componente } 3$$

·
·
·

$$\frac{Pn}{Pt}(100) \equiv \% \text{Componente } n$$

Donde:

$P1, P2, P3, Pn$ = Peso de cada fibra a separar

$Pt = P1 + P2 + P3 + \dots + Pn$

Pt = Peso total de la muestra

- Determinar el porcentaje de fibras que constituyen la muestra comercial por el método de separación química como sigue:

$$\frac{P_i - P_f}{P_i} (100) = \% \text{ Fibras solubles en el disolvente}$$

$$\frac{P_f}{P_i} (100) = \% \text{ Otras fibras}$$

$$P_i - P_f = \text{Peso que perdió la muestra}$$

Donde:

P_i = Peso inicial de la muestra

P_f = Peso que queda de la muestra después de ser tratada con el disolvente

- Analizar y comparar la composición referida con la experimental en la muestra comercial.

CONCLUSIONES

- De acuerdo a los resultados confirmar los objetivos establecidos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Hollen, Norma. [1999]. *Introducción a los textiles*. Limusa, México.
2. Macmurry, John. [2001]. *Química orgánica. 5ª ed.* Internacional Thomson Editores, México.
3. Gilabert, Eduardo J. [2002]. *Química textil. Tomo 1. Materias textiles*. Universidad Politécnica de Valencia.
4. Textile Institute. [1968]. *Identificación de fibras textiles*. Blume, Barcelona.

CUESTIONARIO PREVIO A LA PRÁCTICA N° 10

MÉTODO DE SEPARACIÓN PARA LA CUANTIFICACIÓN DE FIBRAS TEXTILES CONTENIDAS EN UNA MUESTRA COMERCIAL

- 1. ¿Qué es un tejido?**
- 2. ¿Qué se entiende por tejido de punto?**
- 3. ¿Qué es un hilo?**
- 4. ¿Qué es la urdimbre?**
- 5. ¿Qué es la trama?**
- 6. ¿A qué se refiere el término de fibras cortas?**
- 7. ¿Qué se entiende por mezcla de fibras?**
- 8. ¿Cuál es la importancia de realizar una mezcla de fibras?**
- 9. ¿Qué es una mezcla íntima?**

PROYECTO

MÉTODO DE TEÑIDO DE LAS FIBRAS TEXTILES

OBJETIVOS

- Diseñar una técnica de tinción para las fibras textiles.
- Realizar la tinción de las fibras textiles con base a sus grupos reactivos afines a los colorantes.

INTRODUCCIÓN

Con frecuencia el color es lo primero que se toma en cuenta al comprar prendas de vestir o textiles para el hogar. Cuando el color palidece o se observan rayas, los artículos se descartan aun antes de usarse (la mezclilla es la excepción, a los consumidores les gusta la mezclilla deslavada). La permanencia del color depende del tipo de colorante que se utilice y del método y la etapa de su aplicación. Al observar una tela no puede decirse cual fue el tipo de colorante que se usó ni que tan durable será el color. Por lo tanto, es muy importante estudiar las etiquetas que garantizan la solidez del color y dan sugerencias sobre el cuidado de la tela.

Hasta 1856 se utilizaron colorantes y pigmentos naturales como agentes colorantes. Esos colorantes y pigmentos se obtienen de plantas, insectos y minerales. Cuando Perkin, un joven químico, descubrió el índigo o maureína, el primer colorante sintético, dio nacimiento a una nueva industria. Europa llegó a ser el centro principal para la elaboración de colorantes sintéticos y no fue sino hasta la Primera Guerra Mundial en que el comercio con Alemania se suspendió que empezó a desarrollarse una industria de colorantes en los Estados Unidos de Norteamérica. Desde esa época se han producido muchos colorantes y pigmentos de manera que actualmente hay cientos de colores entre los cuales escoger.

Los colorantes son sustancias coloridas, solubles, que se adhieren permanentemente a las fibras textiles, cuero, plumas, papel, etc. Para que un compuesto orgánico tenga color, debe poseer uno o más grupos insaturados, como el $-\text{NO}_2$ (nitro), $-\text{N}=\text{N}-$ (azo), a los que se llama *cromóforos*, unidos a un anillo aromático, y para que se adhiera permanentemente a una fibra, debe tener grupos atómicos como el $-\text{OH}$ fenólico a $-\text{NRR}'$ amino a los que se denomina *auxócromos*. La solubilidad en ácidos o álcalis depende de estos grupos y de los grupo $-\text{COOH}$ (carboxilo) y $-\text{SO}_3\text{H}$ (sulfónico).

Mientras que la lana, seda, plumas, piel, etc., son materiales protéicos, conteniendo grupos amino y carboxilo libres, la celulosa, en cualquiera de sus agrupaciones vegetales, algodón, yute, lino, etc., es un polisacárido, cuyos grupos reactivos son $-\text{OH}$ alcohólicos. Por lo que hay colorantes que tiñen directamente la lana y sus similares, pero no el algodón o las fibras parecidas. Para teñir los materiales celulósicos, se requiere un *mordente*, agente químico que permite la fijación permanente del colorante, o formar el colorante dentro de la fibra.

Muchos de los colorantes industriales, se obtienen *copulando*, las sales de diazonio (compuestos reactivos, obtenidos al tratar aminas aromáticas primarias con ácido nitroso de 0 a 10°C), con fenoles o aminas aromáticas.

Otros se preparan por nitración de fenoles o naftoles, otros por condensación del anhídrido ftálico con fenoles.

El teñido de lana con colorantes ácidos es buen ejemplo del teñido de fibras que son a la vez absorbentes y tienen muchos grupos reactivos.

Las fibras de celulosa son absorbentes debido a los muchos grupos hidroxilo, pero la mayoría de los colorantes no se combinan químicamente con ellas. Con los colorantes directos, las partículas de color se mueven hacia las áreas amorfas de las fibras y forman agregados demasiado grandes para salir de las fibras. Los colorantes reactivos se introdujeron en 1956 y son los primeros que en realidad se combinan con los grupos hidroxilo de la celulosa.

METODOLOGÍA

1. Seleccionar un tipo de fibras textiles para teñir.
2. Investigar las técnicas de teñido y seleccionar la más acorde con las características de la fibra.
3. Describir la metodología experimental indicando el material y reactivos a utilizar y en un diagrama de flujo el procedimiento a seguir.
4. Realizar el procedimiento experimental.
5. Presentar el informe que deberá incluir: el objetivo, la introducción, la parte experimental, los resultados, su análisis, las conclusiones y la bibliografía.

BIBLIOGRAFÍA

1. Viguera, Ana Lilia. [2004]. *Teñido de fibras naturales con pigmentos*. Universidad de Guadalajara. México.
2. Macmurry, Jonh. [2001]. *Química orgánica. 5ª ed.* International Thomson Editores, México.
3. Pérez Arreola, Andrés. [1996]. *Colorantes para las fibras sintéticas en la industria textil*. UNAM.

BIBLIOGRAFÍA

1. Erhardt/Blümcke/Burger. [1980]. *Tecnología textil básica 1. Introducción a la ingeniería textil*. Trillas, México.
2. Erhardt/Blümcke/Burger. [1980]. *Tecnología textil básica 2. Fibras naturales y artificiales*. Trillas, México.
3. Erhardt/Blümcke/Burger. [1980]. *Tecnología textil básica 3. Fibras sintéticas*. Trillas, México.
4. Hollen, Norma. [1999]. *Introducción a los textiles*. Limusa, México.
5. Glilabert, Eduardo J. [2002]. *Química textil. Tomo 1. Materias textiles*. Universidad Politécnica de Valencia, España.
6. Warner Kahn, José. [1947]. *Acabados y estampados textiles*. Curso ESIT-IPN.
7. Textile Institute. [1968]. *Identificación de fibras textiles*. Blume, Barcelona.
8. P. Martínez de las Marías. [1976]. *Química y física de las fibras textiles*. Alhambra, España.
9. J. Merritt Matthews. [1947]. *Textil fibers*.
10. Aruta Casa, Francisco. [1969]. *Diccionario de la industria textil*. Labor, España,
11. Weaver J., William. [1984]. *Analytical methods for a textile laboratory*. American Association of Textile Chemists and Colorist.
12. Herzfeld, J. [1920]. *The technical testing yarns and textil fabrics*. London.

13. Malone J, Leo. [1995]. *Introducción a la química*. Limusa, México.
14. Kirk-Othmer. [1999]. *Enciclopedia temática de química. Tomo XV*. Limusa, México.
15. Solomons, T. W. Graham. [1982]. *Química orgánica*. Limusa, México.

ANEXO 1

CUESTIONARIO DIAGNOSTICO

CUESTIONARIO DIAGNÓSTICO PARA LA ASIGNATURA DE FIBRAS Y COLORANTES

- 1. ¿Qué es una fibra textil?**

- 2. ¿En base a qué se clasifican las fibras textiles?**

- 3. ¿Cuáles son los usos de las fibras textiles?**

- 4. ¿Qué es un hilo?**

- 5. ¿Qué es un tejido?**

- 6. ¿Qué es un grupo cromóforo?**

- 7. ¿Qué es un grupo auxócromo?**

- 8. ¿Qué es un colorante?**

- 9. ¿Qué es un pigmento?**

- 10. ¿Cuáles son los usos de los colorantes?**

ANEXO 2

MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

Debido a la presencia de aparatos y productos químicos peligrosos, existe el riesgo de un accidente en el laboratorio, por lo que el alumno debe enfocarse en el trabajo y tomar las precauciones adecuadas.

Para el desarrollo de las prácticas es conveniente tener en cuenta las medidas de seguridad que se clasifican en dos apartados: precauciones que siempre hay que seguir y acciones que nunca se deben realizar.

PRECAUCIONES QUE SIEMPRE HAY QUE SEGUIR:

1. Utilizar bata, evitará deterioro a la ropa y dará protección a la piel.
2. Llevar gafas protectoras. Las salpicaduras son relativamente frecuentes y los ojos son muy sensibles a los materiales orgánicos.
3. Leer la práctica antes de iniciar la sesión de Laboratorio para adquirir una idea clara de su objetivo, fundamento y técnica. Los resultados deben ser anotados apenas se conozcan.
4. El orden y la limpieza deben presidir todas las prácticas del laboratorio. En consecuencia, al terminar cada práctica se procederá a limpiar cuidadosamente el material que se ha utilizado.
5. Cada equipo de trabajo es responsable de su zona de trabajo y de su material.
6. Leer las especificaciones de los reactivos antes de utilizarlos.
7. No devolver a los frascos de origen los sobrantes de los reactivos utilizados sin consultar con el profesor.
8. No tocar con las manos y menos con la boca los productos químicos.
9. No pipetear nunca con la boca. Se debe utilizar una perilla.

10. Todo el material, así como la balanza analítica y el microscopio, deben manejarse con cuidado evitando los golpes o el forzar sus mecanismos.
11. Los productos inflamables deben mantenerse alejados de las llamas de los encendedores. Si hay que calentarlos, se harán en la campana de extracción y con parrilla eléctrica.
12. Al manejar productos corrosivos (ácidos, álcalis) se verterán resbalándolos suavemente utilizando una varilla de vidrio por los vasos de precipitados.
13. Cuando se quiera diluir un ácido, se debe agregar primero el agua y después el ácido.
14. Cuando se vierta un producto líquido, el frasco que lo contiene se inclinará de forma que la etiqueta quede en la parte superior para evitar que si escurre líquido se deteriore dicha etiqueta y no se pueda identificar el contenido del frasco.
15. Cualquier material de vidrio no debe enfriarse bruscamente justo después de haberlos calentado con el fin de evitar roturas.

ACCIONES QUE NUNCA SE DEBEN REALIZAR:

1. Comer o beber en el laboratorio.
2. Fumar en el laboratorio.
3. Distraer a los compañeros que estén trabajando.
4. Correr en el laboratorio.
5. Trabajar solo.
6. Llevar a cabo experimentos no autorizados

ANEXO 3

MICROFOTOGRAFÍAS

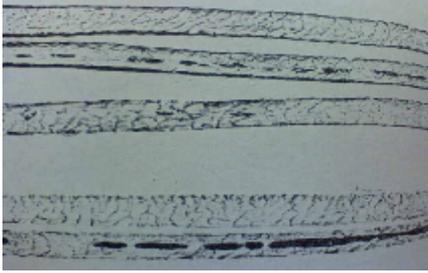


Fig. 1. Fibras de lana peinada.
Vista longitudinal a 180 aumentos.

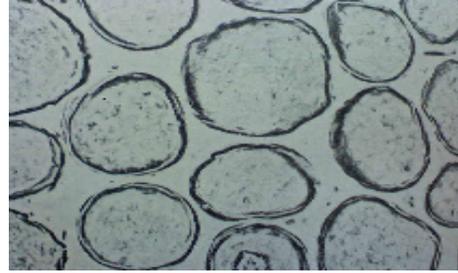


Fig. 2. Fibras de lana peinada.
Sección transversal a 500 aumentos.

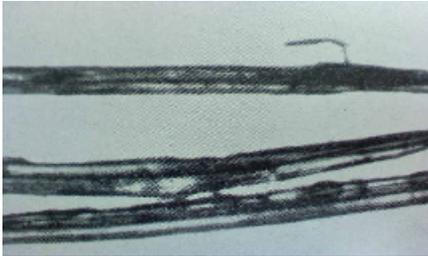


Fig. 3. Fibras de seda Bombyx mori
cruda (doble borde). Vista longitudinal
a 180 aumentos.

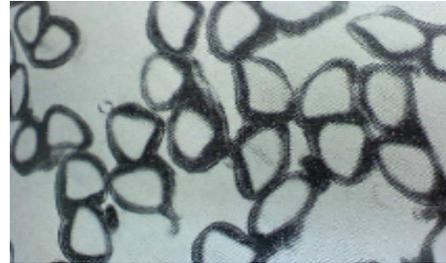


Fig. 4. Fibras de seda Bómbix mori
cruda (doble borde). Sección transversal
a 500 aumentos.

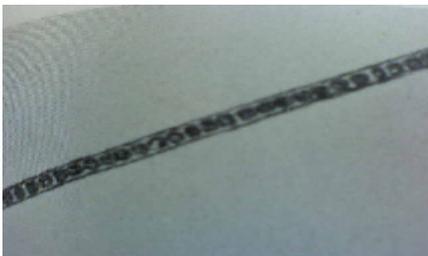


Fig. 5. Fibra de conejo de Angora.
Vista longitudinal a 180 aumentos.



Fig. 6. Fibra de conejo de Angora.
Sección transversal a 500 aumentos



Fig. 7. Algodón sin mercerizar.
Vista longitudinal a 180 aumentos

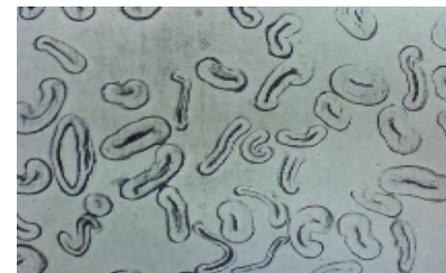


Fig. 8. Algodón sin mercerizar.
Sección transversal a 500 aumentos.

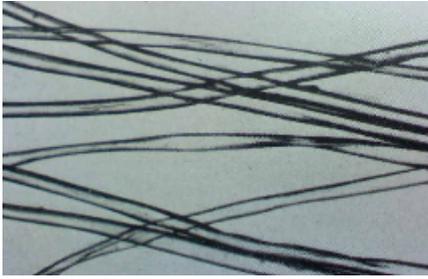


Fig. 9. Algodón mercerizado.
Vista longitudinal a 180 aumentos

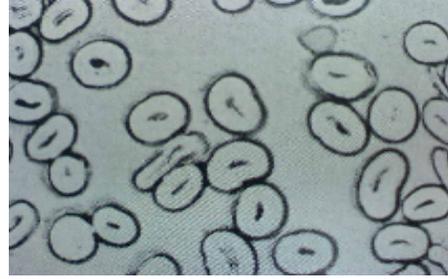


Fig. 10. Algodón mercerizado.
Sección transversal a 500 aumentos

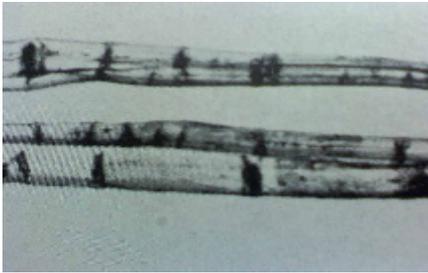


Fig. 11. Lino. Vista longitudinal a 180
Aumentos.

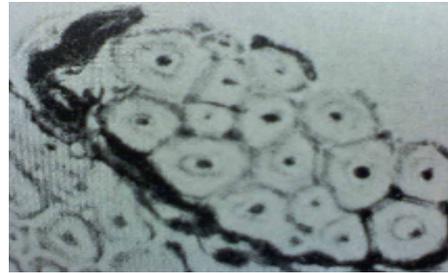


Fig. 12. Lino. Sección transversal a
340 aumentos.

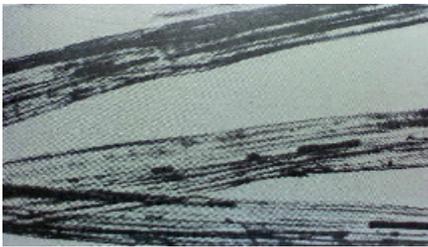


Fig. 13. Yute (manojos).
Vista longitudinal a 180 aumentos.

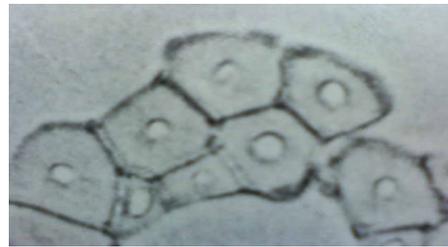


Fig. 14. Yute (manojos).
Sección transversal a 500 aumentos.

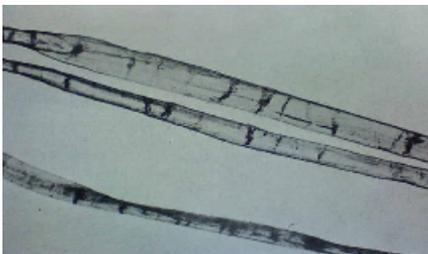


Fig. 15. Cáñamo (en manojos).
Vista longitudinal a 180 aumentos.



Fig. 16. Cáñamo (en manojos)
Sección transversal a 340 aumentos.

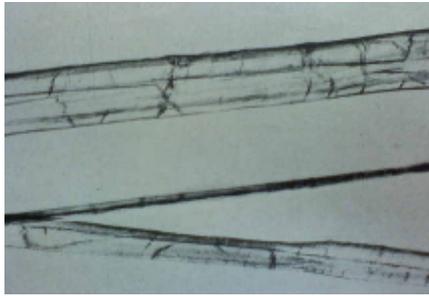


Fig. 17. Fibras de ramio.
Vista longitudinal a 180 aumentos.

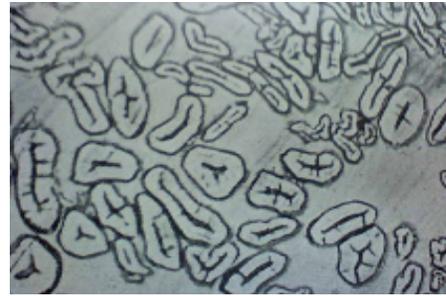


Fig. 18. Fibras de ramio.
Sección transversal a 340 aumentos.

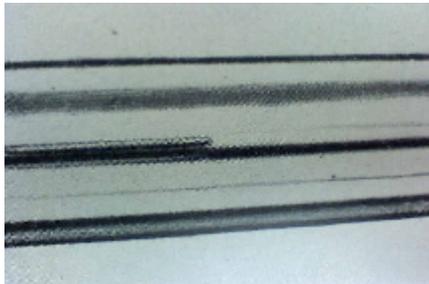


Fig. 19. Acetato secundario de celulosa.
Vista longitudinal a 750 aumentos.



Fig. 20. Acetato secundario de celulosa.
Sección transversal a 750 aumentos.

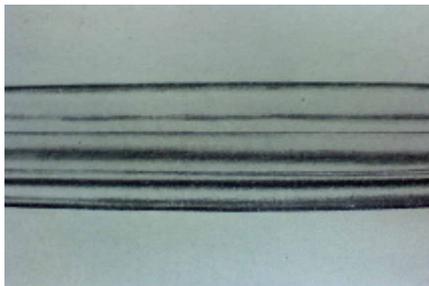


Fig. 21. Triacetato de celulosa (Tricel).
Vista longitudinal a 750 aumentos.



Fig. 22. Triacetato de celulosa (Tricel).
Sección transversal a 750 aumentos.

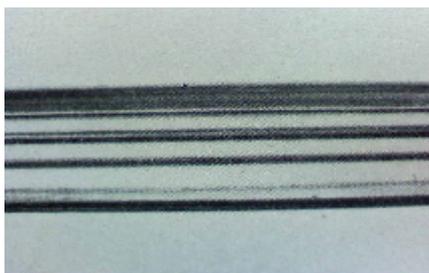


Fig. 23. Rayón viscosa de tenacidad normal.
Vista longitudinal a 750 aumentos.

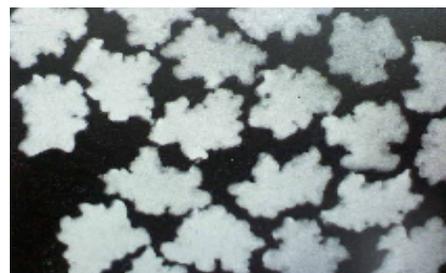


Fig. 24. Rayón viscosa de tenacidad normal.
Sección transversal a 750 aumentos.

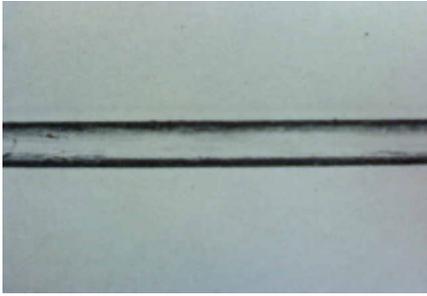


Fig. 25. Rayón cuproamoniaco (Cuprosa).
Vista longitudinal a 750 aumentos.

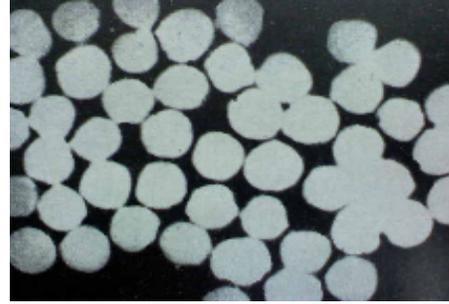


Fig. 26. Rayón cuproamoniaco (Cuprosa).
Sección transversal a 750 aumentos.

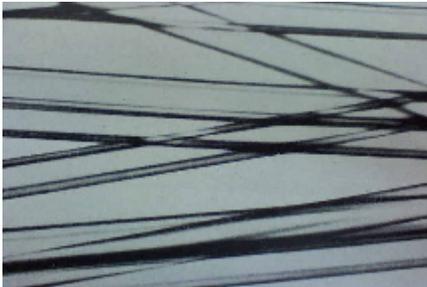


Fig. 27. Poliamida (Nylon 6,6) trilobal.
Vista longitudinal a 180 aumentos.



Fig. 28. Poliamida (Nylon 6,6) trilobal.
Sección transversal a 500 aumentos.

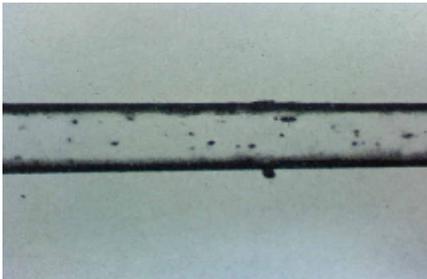


Fig. 29. Poliéster (Terylene).
Vista longitudinal a 750 aumentos.



Fig. 30. Poliéster (Terylene).
Sección transversal a 750 aumentos.

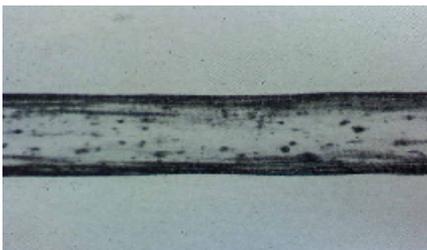


Fig. 31. Fibra acrílica (Courtelle).
Vista longitudinal a 750 aumentos.

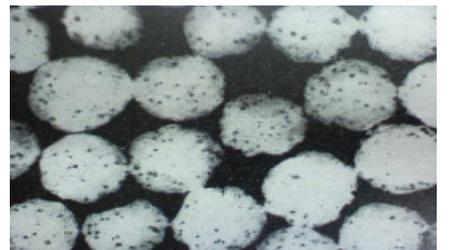


Fig. 32. Fibra acrílica (Courtelle).
Sección transversal a 750 aumentos.



Fig. 33. Fibra acrílica (Orlon tipo 42).
Vista longitudinal a 750 aumentos.



Fig. 34. Fibra acrílica (Orlon tipo 42).
Sección transversal alargada a 750
aumentos.

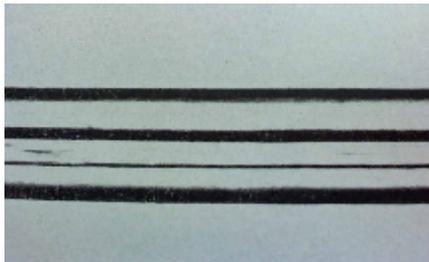


Fig. 35. Fibra modacrílica (Dinel).
Vista longitudinal a 750 aumentos.



Fig. 36. Fibra modacrílica (Dinel).
Sección transversal a 750 aumentos.

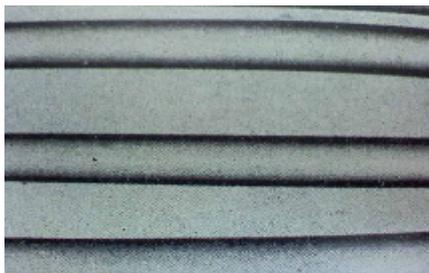


Fig. 37. Polietileno de baja densidad.
(Courlene).
Vista longitudinal a 180 aumentos.

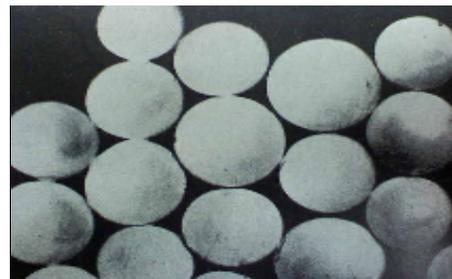


Fig. 38. Polietileno de baja densidad.
(Courlene).
Sección transversal a 500 aumentos.

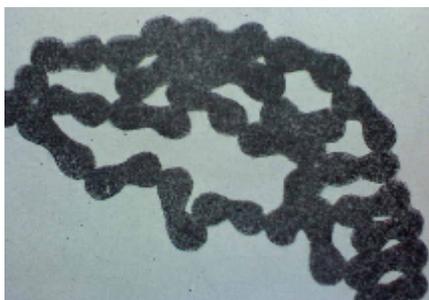


Fig. 39. Fibra elastómericas de
poliuretano (Licra).
Sección transversal a 300 aumentos.

Las microfotografías se tomaron del libro: Textil Institute. [1968]. *Identificación de fibras textiles*. Blume, Barcelona.