

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA TEXTIL



TEMA DE TESIS:

**“APRESTO ANTIMICROBIANO DE ORIGEN
ORGÁNICO BASE *ALLIUM SATIVUM*
APLICADO EN TEXTILES”**

PRESENTA:
DAVID JUÁREZ ESTRADA

ASESOR:
ING. LIDIA PULIDO SOLIS

PUEBLA, PUE.

ÍNDICE

Planteamiento del problema.....	4
Objetivo General.....	5
Objetivos Particulares	6
Hipótesis	7
Justificación	8
Capítulo I. Metodología de la Investigación	
1.1 Metodología	11
1.2 Antecedentes	13
Capítulo II. Estudio de las características de la planta <i>Allium Sativum</i> (Ajo)..	
2.1 Origen del ajo.....	17
2.2 Características	18
2.3 Producción del ajo.....	21
Capítulo III. Descripción de auxiliares aplicados en los textiles	
3.1 Auxiliares textiles	24
3.2 Tipos de aprestos.....	27
3.3 Características de los aprestos antimicrobianos	30
3.4 Aprestos antimicrobianos usados actualmente	32
Capítulo IV. Selección del método para la obtención de apresto orgánico	
4.1 Método de extracción de un extracto crudo	37
4.2 Destilación	41
4.3 Extracción continua con equipo Soxhlet para obtener extracto crudo de ajo	42
Capítulo V. Preparación de equipo, medio de cultivo y cepa <i>Candida albicans</i>	
5.1 Equipo y método de esterilización.....	47
5.2 Medio de cultivo	48
5.3 Siembra de microorganismos.....	51
5.4 Antibiograma	54

Capítulo VI. Formulación, aplicación y comprobación del apresto antimicrobiano obtenido; sobre el textil

6.1 Destilación simple de extracto crudo.....	58
6.3 Formulación y aplicación de apresto antimicrobiano sobre tejido plano (tafetán) 100% algodón	60
6.4 Antibiograma sobre la tela (inhibición)	63
6.5 Ficha técnica del apresto antimicrobiano	67
Conclusión.....	69
Bibliografía.....	70
Glosario.....	72

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los metales cobre y plata son utilizados actualmente dentro de la industria textil como materia activa en aprestos, dándole un acabado germicida a las telas. Sin embargo el uso excesivo de estos metales es contraproducente para algunas personas ya que pueden generarles problemas dermatológicos.

Los procesos para la aplicación de “Acabados Textiles” ocupan grandes cantidades de agua que al final de este terminan contaminadas, ya que para dar un acabado es necesaria la aplicación de químicos y minerales, los cuales son difíciles de eliminar por lo que se aplican diferentes tratamientos al agua residual. Existen diferentes tipos de acabado textil, sin embargo no todos tienen el mismo procedimiento y algunos de ellos necesitan de equipo y métodos especiales para su aplicación.

Dentro de los acabados actuales se utiliza la plata y el cobre, estos metales en contacto con el agua resultan contaminantes, este tipo de acabados son muy empleados, ya que dotan al tejido de propiedades antimicrobianas y este es capaz de evitar la reproducción de microorganismos en la tela, esto hace que su aplicación sea principalmente en tejidos de uso Médico.

Para dar un acabado germicida con plata y cobre, es más efectiva la “Micro-encapsulación” o “Las Nano-partículas” que son procesos caros.

En la industria textil son pocos los aprestos de origen orgánico es por eso que su estudio es importante, para saber sus beneficios en cuanto a contaminación, costo y propiedades en los textiles.

OBJETIVO GENERAL

Propuesta y obtención de Aprestos antimicrobianos orgánicos base *Allium sativum* aplicado en textiles.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estudio de las características de la planta *Allium sativum*.
- Describir los auxiliares aplicados en los textiles.
- Selección de método para la obtención de apresto de origen orgánico.
- Preparación de equipo, medio de cultivo y cepa *Cándida albicans*
- Formulación, aplicación y comprobación del apresto antimicrobiano obtenido sobre el textil.

HIPÓTESIS

Propuesta y elaboración de apresto antimicrobiano orgánico base *Allium sativum*, estudiando sus propiedades, aplicación, funcionalidad y competitividad con los aprestos convencionales existentes en los acabados textiles.

JUSTIFICACIÓN

Los acabados textiles son aplicados en procesos controlados y con calidad por lo que resulta interesante su estudio. La industria textil como sector productivo tiene un campo de aplicación muy grande dentro del cual se encuentran “Los Acabados Textiles” encargados de dar cualidades especiales y brindar propiedades a las telas para sus diferentes usos.

Esta rama de la Ingeniería Textil es de gran interés ya que intervienen otras materias como es, la Química, las matemáticas, y el estudio de los diferentes tejidos (fibra, hilo, etc. propiedades y características) y su relación para hacer efectiva la aplicación y funcionalidad de los acabados.

Una gran aportación de los acabados textiles es que hacen una prenda de mejor uso y benéfica para la sociedad, sin embargo la aplicación de estos es con productos químicos inorgánicos, los cuales causan contaminación y afectación al ser humano, es por eso que su estudio es importante, ya que son pocos los aprestos de origen orgánico.

En la licenciatura de Ingeniería Textil se estudia la aplicación y procesos de “Los Acabados Textiles”, mostrando en su campo de trabajo que es una de las industrias más demandadas y por ello requiere de una mayor preparación.

También es necesaria la actualización de nuevos procesos y acabados, el avance tecnológico va revolucionando la industria, es así como nacen nuevos acabados llamados de Alta Tecnología (nano-partículas).

Saber la diferencia de un acabado convencional y un acabado de alta tecnología y su importancia.

El estudio de los acabados, para el Ingeniero Textil es importante dentro de su formación en el colegio de ingeniería textil. Debido que al relacionarse con alguna empresa Textil se debe buscar mejorar sus procesos de acabado hasta poder llegar a optimizarlos aportando nuevas ideas.

La Benemérita Universidad Autónoma de Puebla encargada de gestionar, procurar, administrar y distribuir de manera eficaz y eficiente, recursos y materiales que contribuyan al desarrollo de los estudiantes, de programas específicos y proyectos prioritarios de la BUAP, en beneficio de su comunidad y la sociedad es encargada de generar los principios éticos y profesionales que permitan al egresado analizar y poder dar solución a problemas en su campo al cual ellos se integran y ejercer los conocimientos adquiridos en la institución.

Considerando como guía el código y los planteamientos éticos del panorama actual, es así que mediante su capacidad de investigación el egresado podrá y tendrá las herramientas necesarias para su desarrollo profesional.

CAPÍTULO I

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

En el primer capítulo **Metodología de la investigación** hace referencia a los antecedentes utilizando el método cognoscitivo mediante técnicas de investigación bibliografía, herramientas como fichas bibliográficas y notas.

En el segundo capítulo **Estudio de las características de la planta *Allium savitum* (ajo)** se va a estudiar las propiedades de la planta Ajo utilizando el método cognoscitivo mediante técnicas de investigación de campo y bibliografía, herramientas como fichas bibliográficas y notas.

En el tercer capítulo que consiste en **Describir los auxiliares aplicados en los textiles** se mencionaran los más usados, así como los aprestos antimicrobianos actuales, utilizando el método analítico/comparativo con técnicas de bibliografía y herramientas tales como fichas bibliográficas y notas.

En el cuarto capítulo **Selección del método para la obtención de apresto orgánico** se deberá elegir un proceso para la obtención del apresto, utilizando el método cualitativo/descriptivo mediante técnicas de investigación de campo y bibliografía, apoyándonos con herramientas fichas bibliográficas, fichas de cita textual y pruebas de laboratorio.

En el quinto capítulo **Preparación de equipo, medio de cultivo y cepa *Candida albicans*** se seleccionara el equipo, material y microorganismo a utilizar para realizar las pruebas necesarias, utilizando el método sintético mediante técnicas de investigación experimental y bibliografía, también utilizando herramientas como fichas bibliográficas, fichas de cita textual, notas y prácticas de laboratorio.

En el sexto y último capítulo **Formulación, aplicación y comprobación de apresto antimicrobiano obtenido sobre el textil** se van a realizar las pruebas al apresto obtenido apoyándonos en el método sintético mediante técnicas de investigación experimental y bibliografía, también utilizando herramientas como fichas bibliográficas, fichas de cita textual, notas y prácticas de laboratorio.

ANTECEDENTES

“Los primeros documentos escritos, que nos hablan acerca del uso de las plantas medicinales, los encontramos con una antigüedad de unos 4.000 años a.C.

Tenemos también los ideogramas de los sumerios escritos unos 2.000 años a.C., donde encontramos descripción de plantas usadas con fines medicinales. En el código de Hamurabi, unos 2.000 años a. de C. encontramos como los babilónicos usaban ya muchas plantas para restaurar su salud; entre ellas tenemos: la menta, el sen, el beleño, ajo, la adormidera, cáñamo, etc. Aun entre los Griegos la botánica parecía ser más bien el estudio de las plantas medicinales antes que cualquier otra cosa, e Hipócrates escribió importantes obras sobre este tema entre los años 460 y 370 a. de C.

Sin embargo los comienzos reales de la ciencia botánica parecen estar en la obra de Aristóteles (384-322 a. De C,) y en la de Teofrasto (370-287 a. de C.) ambos discípulos de Platón. Teofrasto heredó el jardín de Aristóteles, que contenía aproximadamente 450 especies, y que fue el primer jardín botánico de que se tiene datos.

Teofrasto escribió dos libros importantes que contienen muchas ideas modernas acerca de la botánica.

La utilización de plantas medicinales se ha producido en todas las culturas desde tiempos remotos. Su uso en infusión, cocimiento o maceración responde al método más primitivo, y no por ello menos importante, cubriendo un gran abanico de funciones. Se trata del sistema más elemental y sencillo para

*conseguir el equilibrio de las funciones orgánicas”.*¹ Herbert G. Baker. (1965). *La plantas y la civilización*. México: Herrero Hermanos Sucesores, S.A.

Los productos auxiliares para el acabado textil constituyen el grupo de productos que tiene más desarrollo e innovación debido a las crecientes demandas en la indumentaria, los textiles para el hogar y los textiles técnicos. A ello hay que sumarle el hecho que deben de ser fabricados bajo estrictas normas para preservación del medio ambiente y la salud humana.

“Otros aspectos vinculados con desarrollo de auxiliares para el acabado es la estrecha dependencia con los equipos, procesos y productos, el acortar los tiempo de procesamiento y especialmente el acabado funcional, que se extiende desde la manufactura de la fibra hasta el acabado de prendas y que hoy está especialmente a la vanguardia.

Los requerimientos provienen de los artículos deportivos, médicos, técnicos y del ocio, que son cada vez más variados y exigentes, así como del creciente sector de los textiles técnicos. Las exigencias son, entre otras, mejores propiedades de uso intensivo, como solidez del color o resistencia del género, una mejor protección contra los rayos UV, fácil cuidado de las superficies textiles, efecto anti-microbiano, terminaciones con absorciones de olores en textiles para el hogar, acabado resistentes a las llamas, y muchos otros.

Desde esta manera y de acuerdo a las funciones que van a cumplir, la industria textil ofrece una guía de los productos auxiliares más utilizados en el acabado de las fibras textiles.

En la industria textil se define como apresto, los productos empleados en el acabado que se da a los textiles para mejorar su presentación o añadirles alguna propiedad adicional.

El caso más emblemático de los aprestos es aquel que le da rigidez a una tela, originalmente utilizando almidón y luego reemplazado en gran medida por derivados vinílicos y estireno-vinílicos.

En la actualidad la química de los productos auxiliares para aprestar una tela, se expandió hacia emulsiones de polímeros acrílicos y uretánicos, con variantes que van desde productos de mano blanda hasta los de mano rígida.

Los productos auxiliares funcionales, como retardantes, anti-microbianos de llama, hidro y oleo repelentes forman parte de este grupo”.² S.R. Karmakar, (1999).

Chemical technology in the pre-treatment processes of textiles. Ámsterdam, the Netherlands: Elsevier Science B.V.

CAPÍTULO 2
ESTUDIO DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA
PLANTA ALLIUM SATIVUM (AJO)

ORIGEN DEL AJO

El ajo es una planta que se considera originaria de Asia Central, es una especie cuyo cultivo se remonta a tiempos muy antiguos. Según Herodoto, los antiguos Egipcios ya lo conocían y cultivaban, posteriormente bajo el imperio Romano paso a Europa y posteriormente al mundo entero.

Durante la Edad Media, se le consideró como un importante preventivo del cólera, y desde entonces, se le tiene en primer lugar entre los medicamentos vegetales.

“A inicios del siglo XVIII, Juan de Esteyneffer recomienda el ajo para el dolor de cabeza, de muelas, la hidropesía y la inapetencia. Vicente Cervantes, a finales del mismo siglo, lo considera acre, diurético, madurativo, diaforético, flatulento, afrodisiaco y antihelmíntico.

En el siglo XX, Maximino Martínez indica que se usa como anti-disentérico, anti-escabiótico, anti-fímico, anti-palúdico, anti-parasitario, anti-pirético, anti-rábico, anti-arterioesclerótico, bronco-dilatador, cáustico, diurético, estimulante, hipotensor y rubefaciente, que purifica la sangre, cura la tiña y para piquete por artrópodo.

*En el caso de América Latina, se considera que los primeros ajos llegaron a Cuba hace cerca de 500 años, con los primeros colonizadores españoles, y a partir de ahí se extendió rápidamente a toda América”.*³ © D.R. Medicina Tradicional

Mexicana. México: UNAM. Recuperado de www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/

CARACTERÍSTICAS DEL AJO

El ajo pertenece al orden Lilifloreae, de la familia de las Liliáceas, es del género Allium. De acuerdo con la clasificación botánica de Kutnetzov, citado por Guenkov (1969), la especie Allium sativum se divide en dos subespecies: la vulgare, la cual carece de tallo floral y la sagitatum que tiene tallo floral.

En general las especies Allium del ajo se utilizan en alimentos cármicos tradicionales, en países del sur de América, Oriente. Este tiene efecto de aditivo alimentario; como conservador y sazonador y también medicinal.

Tabla 1. Clasificación del Ajo

Ajos de tipo Morado	Ajos de tipo Blanco
Chileno: esta variedad produce bulbos color morado, con un promedio de 13 dientes por bulbo y con una variación de 1 a 20. La planta es de porte regular entre los 35 y 50cm, de follaje semiabierto con hojas de color verde intenso, es de ciclo intermedio 180 días.	Criollo de Aguascalientes: produce bulbos de color blanco cremoso, con un promedio de 30 dientes, la planta con un porte bajo de 30 a 35 cm, es de follaje abierto, con hojas de color verde pálido, es de ciclo tardío de 180 a 240 días dependiendo la fecha de siembra.
Criollo original: variedad que se diferencia de la anterior ya que tiene de 20 a 50 dientes por bulbo	Blanco de Zacatecas: variedad que produce bulbos de color cremoso, de porte bajo con un promedio de 30 dientes por bulbo y un ciclo de 200 a 240 días.
Napuri: variedad parecida a las anteriores a diferencia que ellas tienen de 1 a 40 dientes por bulbo. Su ciclo vegetativo es de 160 a 170 días y su rendimiento superior al chileno	Blanco de Durango: es de características similares al criollo de Aguascalientes.
Hermosillo: variedad derivada del criollo regional, ya que su porte, apariencia externa y número de dientes por bulbo es muy similar a éste.	Blanco de Ixmiquilpan: es del mismo tipo de los anteriores, se distingue en que la lámina de hoja es más angosta que las anteriores, con un promedio de 30 dientes por bulbo y un ciclo vegetativo tardío de 220 días.

FUENTE: © D.R. Revista Claridades Agropecuarias.

- **Química Del Ajo**

El ajo fresco es fuente de numerosas vitaminas, minerales y elementos traza.

El ajo posee el contenido de sulfuro más alto que cualquiera de las plantas del género Allium.

El sulfuro de alilo y de propilo que contiene, le confiere propiedades antipútridas, operativas, depurativas y descongestionantes.

Se emplea contra los procesos fermentativos digestivos y controla los vermes intestinales. Contiene un 56% de sales minerales alcalinas. La acroleína que contiene, le proporciona enérgicas propiedades germicidas.

*“El bulbo contiene .17 % de calorías; 65,0% de agua en el ajo fresco y no menos del 7% en el ajo seco; 3,5% de proteínas; 0,3%de grasa; 27,4% de carbohidratos; 0,7% de ceniza; .18% de calcio; 3.7% de potasio; .8% de fósforo; .015% de hierro; .18% de sodio; .024% de tiamina; .005% de riboflavina; 0.04% de niacina; .1% de ácido ascórbico, fibra y ácido fítico, beta estelos y saponina”.*⁴© D.R. Medicina Tradicional Mexicana. México: UNAM. Recuperado de www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/

Tabla 2. Valor Nutricional de Ajo

Valor nutricional del ajo en 100 g de producto comestible	
Calorías (cal)	98-139
Agua (g)	61
Proteínas (g)	4-6.4
Lípidos (g)	0.5
Glúcidos (g)	20
Vitamina B1 (mg)	0.2
Vitamina B2 (mg)	0.11
Niacina (mg)	0.7
Vitamina C (mg)	9-18
Calcio (mg)	10-24
Hierro (mg)	1.7-2.3
Fósforo (mg)	40-195
Potasio (mg)	540

FUENTE: © D.R. Revista Claridades Agropecuarias.

- **Farmacología**

“Se ha demostrado la actividad antibiótica de los extractos acuoso, etanólico e hidroalcohólico del bulbo sobre las bacterias *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomona aeruginosa*, el hongo *Candida albicans* y los dermatofitos *Aspergillus nidulans*, *Cladosporium carrionii*, *Epidermophytonflucosum*, *Trichophytonmentagrophytes* y *T. rubrum*”.⁵© D.R. *Medicina Tradicional Mexicana*. México: UNAM. Recuperado de www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/

PRODUCCIÓN DE AJO

El ajo además de ser un condimento indispensable en la cocina popular, constituye la base de determinadas especialidades culinarias, que cada día tiene más adeptos.

El ajo se aprovecha fundamentalmente de las siguientes formas:

- Consumo de bulbos semi-secos o secos.
- Consumo en forma de ajo deshidratado.
- En especialidades farmacéuticas.
- Consumo en verde (ajetes).
- Otros usos (encurtidos, ornamentales, etc.).

A nivel mundial hay un incremento tanto en superficie como en producción, derivada de la divulgación de las excelentes cualidades del ajo para la salud.

Tabla 3. Países con alta producción de Ajo

Países	Producción ajos año 2002 (toneladas)
China	8.694.066
India	496.800
Estados Unidos	256.280
Egipto	215.420
Federación de Rusia	198.000
España	177.000
Ucrania	135.000
Argentina	126.178
Tailandia	126.000

Fuente: F.A.O.

En México, el cultivo de ajo presenta sus mejores resultados en zonas semi-frías y/o semi-cálidas y se realiza en aproximadamente el 1% de la superficie destinada a la producción de hortalizas.

No es una planta muy exigente en clima, aunque adquiere un sabor más picante en climas fríos. El cero vegetativo del ajo corresponde a 0°C. A partir de esta temperatura se inicia el desarrollo vegetativo de la planta. Hasta que la planta tiene 2-3 hojas soporta bien las bajas temperaturas. Para conseguir un desarrollo vegetativo vigoroso es necesario que las temperaturas nocturnas permanezcan por debajo de 16°C.

En pleno desarrollo vegetativo tolera altas temperaturas (por encima de 40°C) siempre que tenga suficiente humedad en el suelo. Las principales zonas productoras son:

Tabla 4. Principales zonas productoras de México

Estados	Tasa promedio crecimiento anual
Guanajuato	13.06%
Zacatecas	5.71%
Aguascalientes	0.91%
Puebla	8.33%
Sonora	60.59%
Otros	22.84%
Nacional	9.85%

Fuente ASERCA con datos de SAGAR

CAPÍTULO 3
DESCRIPCIÓN DE AUXILIARES APLICADOS
EN LOS TEXTILES

AUXILIARES TEXTILES

En algunas áreas de aplicación de los textiles de uso técnico, las operaciones de acabado no son necesarias para el uso final. Algunas como los termofijados son operaciones aplicadas habitualmente.

La aplicación de productos de apresto es a menudo necesaria, si bien en la mayoría se aplica algún tipo de producto que confiere alguna propiedad nueva a la tela.

Los tipos de apresto más utilizados son: los ignífugos, anti-manchas y antimicrobianos, en diferentes áreas de aplicación. La ignifugación de las fibras de algodón o de lana o los acabados a base de productos hidro-repelentes se emplean en tejidos para indumentaria de protección, o en las telas para tapicerías de automóviles.

Otros puntos importantes para el desarrollo de auxiliares para el acabado son el costo y forma en que se pueda aplicar al textil, así como comprobar que el acabado es funcional.

Los productos auxiliares para pretratamiento tienen por función eliminar todo tipo de sustancias presentes en el textil y preparar el material para las operaciones posteriores de ennoblecimiento: teñido y/o estampado y el acabado.

Esas sustancias normalmente interfieren de una u otra manera en el correcto procesamiento de la mercadería. Además se pueden generar modificaciones para aumentar la calidad del sustrato textil, como sucede con el caustificado y el mercerizado, que deben acompañarse por auxiliares.

Auxiliares textiles para el pretratamiento:

- Agentes reductores
- Antiespumantes

- Detergentes
- Dispersantes
- Emulsionantes
- Ensimajes
- Humectantes
- Secuestrantes

Los productos auxiliares para la tintura interactúan con los colorantes en el baño de aplicación, facilitando por un lado la igualación del color en la superficie textil, mejorando la penetración y la estabilidad del baño, las solidez finales, entre muchas otras.

Auxiliares textiles para la tintura

- Antiespumantes
- Antimigratorios
- Cationizantes
- Carriers
- Igualadores
- Oxidantes

Las pastas de estampación y de recubrimiento fino, requieren de determinadas características físicas para poder aplicarse adecuadamente. Estos requisitos están relacionados con la evolución de la tecnología, que actualmente encuentra su paradigma en la nanotecnología.

Los productos cromógenos empleados (colorantes y pigmentos) en la estampación serigrafía o los productos químicos funcionales en el caso del recubrimiento fino, necesitan de espesantes o fluidificantes, ligantes, emulsionantes, entre muchos otros productos, para llegar a conformar una pasta adecuada al sistema de aplicación utilizado.

Auxiliares textiles para la estampación

- Adhesivo para flocado
- Agentes anticorrimiento
- Catalizadores
- Emulsionantes
- Fijadores
- Ligantes

Los textiles blanqueados y teñidos requieren de un proceso de acabado o terminación para cubrir aspectos estéticos y funcionales a que serán destinados en su uso final. En aquellos que son estampados y/o recubiertos los productos de terminación ya son incluidos dentro de las pastas.

Auxiliares textiles para el acabado

- Abrillantadores
- Adhesivos
- Antideslizantes
- Antiestáticos
- Retardantes de llama
- Suavizantes

TIPOS DE APRESTOS

La clasificación de los aprestos es de acuerdo a su funcionalidad así tenemos:

- **BIOCIDAS**

Los biocidas son productos químicos tóxicos para bacterias y otros microorganismos, y mediante su empleo preventivo evita la formación de colonias o en caso de preexistencia las reduce rápida y eficazmente. En general los biocidas se clasifican en dos grandes grupos: oxidantes y no oxidantes. El primer grupo es de escasa utilidad en la industria textil e incluyen al cloro, dióxido de cloro, isocianatos de cloro, hipoclorito de sodio y ozono.

En el segundo grupo se encuentran los productos más empleados, como las sales de amonio cuaternarias (cloruro de benzalconio, cloruro de trimetil-cetil-amonio, etc.), compuestos como 2-bromo-2-nitropropano-1,3-diol, glutaraldehido, fenoxietanol y triazina, entre muchos otros.

- **HIDROREPELENTES Y OLEOREPELENTES**

Los productos químicos auxiliares para impermeabilizar telas son empleados desde la antigüedad. La evolución de la química empleada ha llevado desde productos de complicada aplicación, como los derivados parafínicos que se emulsionaban en el momento de utilización, hasta los actuales derivados fluocarbonados que ha extendido la funcionalidad desde la repelencia de productos acuosos a aquellos de base oleosa. Por otra parte la tecnología de fabricación hace que estos productos tengan una alta estabilidad y muy fácil aplicación.

- **OPACANTES**

Los opacantes son materiales generalmente inorgánicos, que se incorporan a una pasta de recubrimiento para eliminar su transparencia de modo que se utilizan solo cuando no se desean capas transparentes.

Los productos más utilizados son: dióxido de silicio (sílice), talco, silicato de aluminio y carbonato de magnesio entre otros. Otro uso es en la fabricación de hilado de poliéster, para evitar el brillo del hilado.

- **RESINAS “EASY CARE”**

Las resinas “easy care” o fácil cuidado son productos auxiliares de terminación que le otorgan a las telas una reducción a la tendencia a arrugarse. Son bien conocidas las excelentes propiedades de absorción de humedad y flexibilidad de las telas de fibras celulósicas, aunque poseen el inconveniente de la alta formación de arrugas. La aplicación de estos auxiliares permite disminuir en alto grado ese problema. Actualmente un solo producto monopoliza este segmento: la resina glioxal (dimetiloldi hidroxietilén urea), aplicada sola o en presencia de otros aditivos.

- **RETARDANTES DE LLAMA**

Los materiales textiles utilizados a diario son en su gran mayoría combustibles por naturaleza. La toma de conciencia y la legislación oficial en todo el mundo están poco a poco transformando el uso de indumentaria y artículos de decoración combustibles a artículos que si bien no resultan incombustibles, retardan la combustión de manera significativa.

Para ello se emplean los productos auxiliares de este grupo que está compuesto por diferentes sustancias químicas, algunas con propiedades resistentes a los lavados y otras que no lo son; algunas en forma de productos insolubles como los derivados halogenados, y otras como fosfatos especiales solubles en agua.

- **SUAVIZANTES**

Los productos auxiliares de acabado con propiedades suavizantes constituyen uno de los grupos más numerosos, por la gran variedad de compuestos que lo integran. Los suavizantes se utilizan por dos causas: la primera es por la necesidad de aumentar el confort de ciertas fibras que naturalmente producen escozor o irritación en el contacto con la piel humana.

La segunda causa es cuando por motivos de procesamiento, se altera la fibra ya sea por extracción de las grasas naturales o por la incorporación de productos de acabado de tacto áspero.

En ambos casos se soluciona estos inconvenientes utilizando productos que van desde ésteres grasos sulfonados hasta polímeros de siliconas (ya sea como aceites o como sus macro o micro emulsiones), pasando por polímeros etilénicos, acrílicos y uretánicos de mano blanda.

Esta clasificación se utilizara de acuerdo a las propiedades que se quieran brindar ya sea a la tela o al hilo.

CARACTERÍSTICAS DE LOS APRESTOS ANTIMICROBIANOS

Un apresto antimicrobiano se define como sustancia que mata o inhibe el crecimiento de microbios o microorganismos, aplicado en los textiles. Su principal uso del acabado antimicrobiano en una tela es para prevenir problemas que pueden causar el contacto o contagio con microbios en los usuarios.

La funcionalidad del apresto antimicrobiano se aplica es diferentes etapas de la cadena productiva del textil, por ejemplo:

- Materias primas
- Procesos
- Almacenamiento
- Productos terminados
- Prendas terminadas

Así mismo evitar problemas que pueden causar los microorganismos en textiles, por ejemplo:

- Degradación
- Cambio de propiedades
- Disminución de rendimiento
- Manchas
- Olores

Un apresto Antimicrobiano efectivo para la industria textil debe de contar con las siguientes características:

- Debe matar o repeler a los microorganismos
- No debe afectar al textil negativamente
- Seguro para los usuarios
- Concentración adecuada para no producir adaptación de los microorganismos
- Costo que justifique el uso
- Su presencia debe ser verificable

“En el acabado de artículos textiles, es buena norma añadir sustancias antisépticas que pueden estar constituidas por:

- *Materias orgánicas: formalina, ácido salicílico, ácido benzoico, salicilanilidades, compuestos fenólicos clorados.*
- *Compuestos orgánicos-metálicos: a base de cobre, mercurio o plata, sales minerales cloruro y sulfato de zinc o fluoruro de amonio, fluosilicato sódico, etc.*

*La formalina o los polímeros solubles de la formalina usados en unión de substancias higroscópicas y humectantes son los productos antisépticos, anti-mohos más comúnmente usados en el acondicionamiento de hilos de algodón”.*⁶ Dr. A. Della Giovanna y Dr.

G. Poles. (1995). *Defectos de fabricación en los tejidos*. Barcelona: José Monteso.

APRESTOS ANTIMICROBIANOS MÁS USADOS ACTUALMENTE

Triclosan

- Ampliamente usado en cosmética como desodorantes, pastas de dientes y enjuagues bucales.
- Baja toxicidad.
- Es insoluble en agua.
- Resiste lavados domésticos menores a 60° Centígrados.
- Difunde dentro del poliéster.
- Se usa en desodorantes textiles.
- Se combina con otros fungicidas y bactericidas para ampliar el espectro de microorganismos a eliminar.

Metal plata

- Agente microbicida de amplio espectro, futura generación de antibióticos.
- El único microorganismo de resistencia a la plata que se conoce habita en las minas de plata.
- Se comprobaron daños en la membrana celular y algunos elementos del citoplasma.
- Procesos de fabricación que permiten depositar plata pura con la concentración adecuada sobre fibras, hilos o tejidos.
- Además conductividad eléctrica y térmica.
- Principales usos: ropa deportiva.

Tejido con agregado de quitosano

- En etapa de investigación.
- Polímetro antimicrobiano de origen natural, derivado de la quitina.
Obtenida de la caparazón de cangrejos y mariscos.
- Efectivo contra pocos microorganismos.

Nano-partículas de plata

- Basado en las propiedades antimicrobianas de la plata.
- Introducción de nano-partículas de plata en fibras sintéticas o naturales.
- Se consigue una potenciación de la actividad iónica de la plata debido a la mayor área superficial expuesta.
- Obtención de rápidos efectos antimicrobianos.

CAPÍTULO 4
SELECCIÓN DE MÉTODO PARA LA OBTENCIÓN
DE APRESTO

“Los extractos crudos son compuestos formados por varias sustancias orgánicas volátiles, que pueden ser alcoholes, cetonas, éteres, aldehídos, y que se producen y almacenan en los canales secretores de las plantas. Normalmente son líquidos a temperatura ambiente, y por su volatilidad, son extraíbles por destilación en corriente de vapor de agua, aunque existen otros métodos. En general son los responsables del olor de las plantas.

Son muy numerosos y están ampliamente distribuidos en distintas partes del mismo vegetal: en las raíces, tallos, hojas, flores y frutos. Estos extractos crudos son componentes heterogéneos de terpenos, quiterpenos, ácidos, ésteres, fenoles, lactonas; todos ellos fácilmente separables ya sean por métodos químicos o físicos, como la destilación, centrifugación, etc.

Entre las principales propiedades terapéuticas debidas a la presencia de extractos crudos, cabe destacar la antiséptica (durante muchísimos años estas especies vegetales se han empleado como especias, no solo para dar sabor sino también para conservar los alimentos); antiespasmódica; expectorante; carminativa y eupéptica; etc.

Algunos extractos crudos, sobre todo a dosis elevadas, son tóxicos, principalmente a nivel del sistema nervioso central. Algunos también pueden ocasionar problemas tópicos, irritación o alergias.

Además de sus propiedades terapéuticas, los extractos crudos tienen un gran interés industrial en: farmacéutica, en alimentación y sobre todo en perfumería.

Los extractos crudos se pueden clasificar en base a diferentes criterios: consistencia, origen y naturaleza química de los componentes mayoritarios.

De acuerdo con su consistencia se clasifican en:

- Esencias

- Bálsamos

*- Resinas”.*⁷ Domínguez, X. A. y Domínguez S., X. A. (1990). Química Orgánica Experimental. México: Limusa-Noriega

MÉTODO DE EXTRACCIÓN PARA LA OBTENCIÓN DE EXTRACTO CRUDO

- Metodología:

Los extractos vegetales aromáticos, sirven para separar y concentrar los componentes, para facilitar su procesamiento industrial o simplemente para homogenizar la calidad.

- **Extracción continúa.**

La extracción continua se lleva a cabo en un equipo **Soxhlet**, el equipo consta de un matraz de bola en donde se calienta únicamente el disolvente de extracción, los vapores suben hasta el refrigerante conectado en la cámara de extracción del equipo, donde se condensan y caen directamente a una cámara en donde se encuentra empacada la muestra del material a extraer.

En el momento en que se llena la cámara con el disolvente, este regresa al matraz de destilación mediante un tubo que funciona como sifón. El proceso se repite por un tiempo indefinido hasta que la extracción es completa, obteniéndose al final una disolución concentrada del extracto. El disolvente se elimina mediante destilación simple para obtener el extracto deseado. (fig. 4.1)

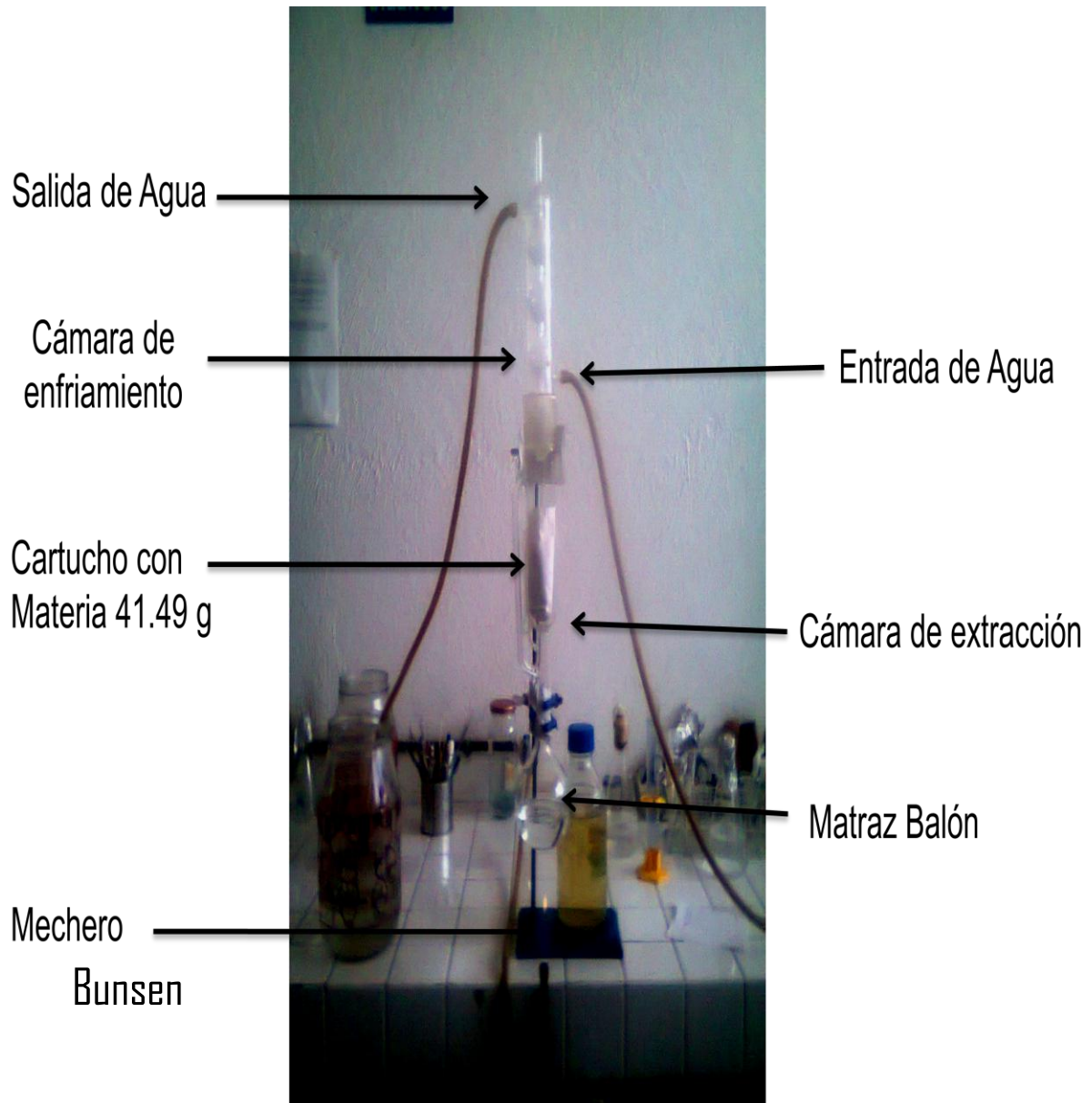


Foto 4.1 Equipo de extracción Soxhlet

PREPARACIÓN PARA LA OBTENCION DE EXTRACTO CRUDO DE AJO

Tabla 5. Material para Extracción continúa con equipo Soxhlet

Cantidad	Material
1	Aparato Soxhlet
1	Mechero
1	Cámara Condensador
1	Espátula
1	Matraz Erlenmeyer de 20 mL
1	Vial de vidrio ámbar
1	Soporte universal
2	Mangueras de hule
2	Pinzas de 3 dedos
1	Matraz redondo de boca esmerilada de 500 mL
	Papel filtro
1	Dedal celulosa

- **Sustancias y reactivos**

Etanol al 100%	50 g de muestra de Ajo para la extracción de extracto crudo
----------------	---

Metodología

1. Obtener la materia orgánica utilizando solo el bulbo del Ajo, se utiliza 50 g de materia. (La materia tiene que estar seca para poder hacer la extracción más eficiente).
2. Deshidratar la materia orgánica macerada, y pesar.
3. Colocar en un matraz redondo esmerilado de 500 ml, disolvente suficiente para realizar la extracción y agregar cuerpos de ebullición.
4. Colocar el matraz sobre el mechero y sujetar con pinzas y soporte (es importante que la flama no esté en contacto directo con el matraz).
5. Dividir en trozos, lo más finamente posible, materia de ajo a utilizar. Llenar el dedal de celulosa con la muestra y colocarlo en la cámara de extracción. También se puede hacer con un tubo contenedor a base de papel filtro.
6. Calentar a una velocidad moderada, hasta la ebullición del disolvente.
7. Los vapores del disolvente subirán por el matraz hacia la cámara Soxhlet y posteriormente al sistema refrigerante, en donde se condensaran para después caer sobre el material vegetal. El disolvente comenzará a extraer las propiedades, así como compuestos orgánicos naturales. En el momento en que la cámara de extracción se llene con el disolvente, este caerá al matraz, por un efecto de sifón, junto con los productos extraídos.
8. Realizar al menos tres ciclos de reflujo
9. Desmontar con mucho cuidado el condensador y la cámara Soxhlet.
10. Verter el extracto crudo en un matraz Erlenmeyer de 250 mL.
11. Recuperar el disolvente en recipiente ámbar.

DESTILACIÓN SIMPLE

La destilación simple consiste en la separación de uno o varios componentes de una mezcla líquida cuyos puntos de ebullición difieren entre sí en un rango suficientemente marcado (al menos 25°C) y deben ser inferiores a 150°C.

El líquido a destilar se coloca en un matraz de destilación, para después, mediante la adición de calor, impulsar la vaporización. Una vez establecido el equilibrio líquido-vapor, parte del vapor se condensa en las paredes del matraz, pero el resto (mayoría) pasa por la salida lateral, para posteriormente condensarse por efecto del enfriamiento ocasionado por agua fría que circula por un tubo refrigerante que forma parte del equipo en esta operación.

Al producto se le conoce como destilado, mientras la porción que queda dentro del matraz se denomina residuo. Con la finalidad de evitar el sobrecalentamiento de los líquidos y ocasionar la posible desnaturalización de compuestos de interés en la solución, es importante adicionar núcleos de ebullición, que son partículas físicas, inertes (generalmente perlas de vidrio), utilizadas para fomentar la homogeneidad de la mezcla y mantener constante el ritmo de destilación.

EXTRACCIÓN CONTINÚA CON EQUIPO SOXLEHT PARA OBTENER EXTRACTO CRUDO DE ALLIUM SATIVUM (AJO).

Se deshidrataron 50 g. de bulbo de Ajo.

Tabla 9. Resultados deshidratación de Ajo

Peso Materia orgánica	Inicio	Equipo	Temperatura	Fin	Tiempo	Peso Materia
Ajo 50 g	28/08/2013 8 pm	Genlab Limite®	80 ° C	30/08/2013 12 pm	52 hrs.	41.89 g

Características de muestra deshidratada:

- Masa dura color café-rojizo
- Perdió olor



Foto6.1.Deshidratación de Ajo. Horno GenlabLimited®



Foto. 6.2 Masa deshidratada



Foto.6.3 Pesar muestra obtenida.

Tabla 10. Punto de Ebullición de etanol y tiempos

Temperatura	Tiempo
20°C	12:02 pm
60°C	12:12 pm
70°C	12:18 pm
72°C	12:37 pm

Punto de ebullición etano absoluto: 72°C para el proceso de extracción.

La solución que se obtuvo mediante el método de extracción continua con equipo Soxhlet contiene etanol absoluto y compuestos orgánicos del Ajo.

- **Preparación para la destilación**

Tabla 6. Material para destilación simple

Material	Cantidad
Matraz de 2 bocas con fondo redondo 125 ml	1
Cámara de refrigeración	1
Mangueras	2
Termómetro de -20 a 150° C	2
Matraz Erlenmeyer de 50 ml	1
Soporte universal	3
Mechero	1
Pinzas de 3 dedos	3
Baño de hielo	1

- **Sustancias y reactivos**

150 mL	Extracto crudo que se obtuvo de la extracción continua con equipo Soxhlet
--------	---

Metodología

1. Solución compuesta por etanol 100% y compuestos orgánicos de Ajo que deberá destilarse por la técnica de destilación simple.
2. Colocar el matraz de 2 bocas sobre el mechero y sujetar con pinzas y soporte (es importante que la flama no esté en contacto directo con el matraz). En este matraz se colocara el termómetro y la conexión por donde pasaran los gases del disolvente a la cámara de refrigeración.
3. Al final de la cámara de refrigeración colocar el matraz Erlenmeyer para resguardar el solvente condensado.
4. Colocar al matraz Erlenmeyer en un baño de hielo para evitar que se escape el disolvente y no permitir el cambio de temperatura.
5. Los vapores del disolvente subirán por el matraz hacia la cámara de refrigeración en donde se condensaran para después caer sobre matraz Erlenmeyer que esta un baño de hielo.
6. Anote la temperatura a la cual empieza a destilar y reciba todo lo que destile hasta antes de que la temperatura llegue a ser constante.
7. Desmontar con mucho cuidado la cámara refrigerante y el matraz de 2 bocas de fondo redondo.
8. Tapar el matraz Erlenmeyer el cual contiene el disolvente que se destilo.
9. En el matraz de 2 bocas de fondo redondo quedara la sustancia ya destilada en este caso el extracto crudo de Ajo.
10. Anotar los cambios que se dieron y las diferentes cantidades que se obtuvieron.

CAPÍTULO 5
PREPARACIÓN DE EQUIPO, MEDIO DE CULTIVO
Y CEPA CANDIDA ALBICANS

EQUIPO Y MÉTODO DE ESTERILIZACIÓN

La esterilización es un proceso a través del que se logra la destrucción total de los microorganismos viables presentes en un determinado material.

Este procedimiento es de gran utilidad dentro del campo farmacéutico, ya que existen muchos procesos que requieren la utilización de materiales estériles.

Entre éstos podemos destacar:

1. La esterilización de equipos quirúrgicos y otros materiales de uso médico con el propósito de reducir el riesgo de infecciones en pacientes.
2. El acondicionamiento del material (pipetas, tubos, placas de Petri, pinzas, etc.) que va a ser utilizado en los laboratorios de microbiología.
3. La preparación de medios de cultivo que serán empleados con diferentes propósitos (cultivo de microorganismos, control de ambiente, equipos o personal, análisis microbiológico de medicamentos, cosméticos, alimentos, etc.)
4. La descontaminación de material utilizado

Existen diversos métodos de esterilización. La selección del método a aplicar en cada caso está determinada por el tipo de producto a esterilizar.

Se elige entre tipos de esterilización, siendo más óptimo para nuestro estudio "Autoclave" (vapor).

El Autoclave es el procedimiento universalmente utilizado, emplea el vapor de agua. El material se esteriliza durante 15 minutos a 121°C, a 1 atm de presión

MEDIOS DE CULTIVOS

*“El cultivo “In vitro” de los microorganismos para realizar su identificación y propagación es una práctica que se realiza de manera cotidiana. Para ello, se ha diseñado diferentes medios de cultivo con la finalidad de proporcionar a los microorganismos, los elementos nutritivos necesarios para su crecimiento y desarrollo, así como para inhibir a otros microorganismos no deseados que pudieran presentarse en competencia. Aunque es adecuado el considerar que existen microorganismos sobre todo bacterias, que por el ambiente en el que se desarrollan, se les consideran como exigentes cuyos requerimientos son bastante específicos o bien, se pueden formar consorcios microbianos donde resulta difícil el aislamiento, o en otros casos encontrarse dentro del grupo de los no cultivables”.*⁸ Bates R.B. Schaefer J.P. (1977). *Técnicas de*

Investigación en Química Orgánica, Madrid: Prentice-Hall Internacional

Para efecto del estudio se utilizó el medio de cultivo de PDA (agar papa dextrosa).

PREPARACIÓN DE MEDIO DE CULTIVO PDA Y ESTERILIZACIÓN (AUTOCLAVE)

Tabla 7. Material

Material	Cantidad
Matraz Erlenmeyer de 500 ml	1
Cajas Petri estériles desechables	10
Balanza Analítica oltaus	1
Autoclave	1
Probeta graduada	1
Estufa de cultivo	1
Papel aluminio	1
Algodón	1
Gasa	1
Mechero	1
Cinta adhesiva	1
Marcador indeleble	1
Espátula	1

- **Sustancias y reactivos**

Agua destilada	Medios de cultivo PDA (Bioxón)
----------------	--------------------------------

METODOLOGÍA

1. Pesar la cantidad de medio indicada en la etiqueta del frasco, según volumen que se desee preparar.
2. Colocar el medio en el matraz Erlenmeyer y agregar el agua destilada requerida, teniendo cuidado de que el contenido total esté un nivel máximo de tres cuartos del recipiente.
3. Colocar al matraz un tapón de algodón envuelto en gasa, luego colocar un tapón de papel aluminio.
4. Colocar el matraz en la autoclave o en “olla de presión” y seguir las indicaciones. Tapar perfectamente y colocar en la parrilla o estufa. Encender la flama y colocar la válvula a la tapa de la olla.
5. Mantener una presión de 15 libras por 15 minutos, (recordar que el tiempo se cuenta a partir de que la olla ha alcanzado la presión requerida, se bajara la flama para mantener estable la presión).
6. Al finalizar el tiempo de esterilización, apagar la flama y dejar que la presión baja completamente hasta cero libras.
7. Permitir que el medio se enfríe un poco y verter en las placas en zona de esterilidad. El llenado debe ser a la mitad del volumen de la placa (20 ml aproximadamente). Cuando el medio haya gelificado, introducir las placas invertidas en la estufa de cultivo a 27°C por 24 horas, para prueba de esterilidad.

SIEMBRA DE MICROORGANISMOS

En todos los ambientes naturales habitan múltiples microorganismos de diversos tipos y actividad fisiológica. Para efectuar el estudio sobre la tela acabada que se apresto con la sustancia obtenida, y comprobar su efecto antimicrobiano se utilizó el hongo "*Candida albicans*".

Candida albicans es un hongo y, como la mayoría de ellos, su temperatura óptima de crecimiento es 37° C (temperatura corporal). Además, para su supervivencia necesita humedad, así que sus zonas preferidas para habitar son las mucosas, la piel y las uñas. Por esta razón, es habitual encontrarla en cepillos dentales, cosméticos, cremas de manos o ropa.

Para facilitar el proceso de aislamiento y obtener mejores resultados, frecuentemente se emplean combinaciones de diferentes técnicas.

Las reglas fundamentales para efectuar la siembra exigen:

- Que se efectúen asépticamente
- Que los medios de cultivo y el instrumental a utilizar estén estériles
- Que se realicen solo los manipuleos indispensables
- Que se trabaje fuera de toda corriente de aire. De ser posible utilizando un mechero o bien campana de Flujo laminar.

Para nuestro estudio se utilizó la siembra en superficie la cuales vierte sobre una placa de Petri el medio de cultivo fundido para este caso PDA, se deja gelificar y se coloca sobre la superficie el inóculo. Con ayuda de una asa bacteriológica se extiende el

inóculo hasta su absorción total por el medio de cultivo. Este tipo de siembra se recomienda para microorganismos aerobios estrictos.

Existen distintas técnicas para la siembra en estrías, el objeto es obtener colonias aisladas, en este caso se utilizó la técnica A que consiste en:

- Cargar el asa con la muestra y hacer estrías paralelas en la cuarta parte de la superficie de la placa, se quema el asa, se enfría, se gira la placa a 90° y se vuelve a estriar tocando 3 o 4 veces el área sembrada inicialmente y cubriendo otro cuarto de la placa. Por último, sin quemar el asa, se estría el resto de la superficie sin sembrar.

Se realizó la siembra de *Candida Albicans*, para después utilizarlos en posteriores pruebas.



Foto5.1. Siembra *Candida albicans*

Una vez sembradas y rotuladas las placas con *Candida albicans* se incubaron a 28 y 37°C por 48 hrs.



Foto 5.2. Incubación de microorganismos

ANTIBIOGRAMA

“Los antibiogramas son métodos in vitro que determinan la susceptibilidad de los microorganismos a una variedad de agentes antimicrobianos, bajo condiciones de laboratorio específica y estandarizada. La meta principal del estudio de susceptibilidad es proveer al clínico algunas recomendaciones sobre la terapia que puede ser más apropiada en pacientes con una infección específica.

No obstante, la correlación exacta entre los resultados in vitro y la respuesta clínica es muchas veces difícil de predecir, ya que existen numerosos factores que influyen la interacción de los agentes antimicrobianos y los microorganismos en un determinado paciente.

La metodología usada para realizar el antibiograma toma en consideración algunos de estos factores para determinar más eficientemente cómo un microorganismo podría responder in vitro a un determinado antibiótico.

Existen diversos métodos para determinar la sensibilidad bacteriana a los antibióticos, presentando además cada uno de estos métodos, múltiples variantes”.⁹

Dalrymple D. L. (1997). *Experimental Methods in Organic Chemistry*. USA: W. B. Saunders.

PREPARACIÓN PARA EL ANTIBIOGRAMA

Tabla 8. Material para Antibiograma

Material	Cantidad
Asa bacteriológica	1
Placas con medio de cultivo	-
Candida albicans (cepa)	1
Plumón indeleble	1
Mechero	1
Bata	1
Cubre bocas	1
Guantes	1
Lentes protectores	1
Incubadora	1
Regla	1
Discos de sensibilidad (tela aprestada)	10
Hisopos estériles	5

Metodología

- Fundir el medio de cultivo y déjelo enfriar a 45-50°C (atemperar).
- Vierta asépticamente suficiente cantidad de medio de cultivo en una placa de Petri, para obtener una capa de 4 mm de espesor
- Deje solidificar el medio de cultivo y luego seque las placas durante 30 minutos antes de usarlas para la inoculación.
- Inocule la placa mediante un hisopo estéril utilizando una suspensión de *Candida albicans* de 18 a 24 horas a 27°C.

- Repita esta operación por tres veces sucesivas, rotando la placa para obtener una dispersión uniforme del inóculo en toda la superficie.
- Coloque la tapa a la placa y deje secar el inóculo por 3 a 5 minutos.
- Coloque los discos con el apresto sobre el agar mediante pinzas estériles o usando un aplicador de discos. Oprima los discos suavemente con una pinza para asegurar un buen contacto con el medio de cultivo. Los discos deben estar espaciados de manera que su distancia a la pared de la placa sea de 15 mm y entre ellos de 30 mm.
- Incube a 35 – 37°C por 24 hrs. Si se requieren los resultados con rapidez se pueden leer las zonas de inhibición después de 6-8 horas de incubación, pero estos resultados deben ser confirmados mediante una nueva lectura después de la incubación por las 18 -19 horas.
- La medida del diámetro de la zona de inhibición se hace preferentemente desde el exterior de la placa, sin quitar la tapa, esto puede hacerse con una regla milimetrada, un vernier o cualquier otro Instrumento similar.

**CAPÍTULO 6
FORMULACIÓN, APLICACIÓN
Y COMPROBACIÓN DE
APRESTO ANTIMICROBIANO OBTENIDO**

DESTILACIÓN SIMPLE EXTRACTO CRUDO DE AJO

Tabla 12. Punto de ebullición y temperatura de etanol 100%

Temperatura	Tiempo
20°C	4:12 pm
55°C	4:19 pm
65°C	4:30 pm
72°C	4:42 pm

Se observó que después de un determinado tiempo (4:42) se mantuvo la temperatura de 72°C tomando esta como el punto de ebullición de etanol. (Ciudad de Puebla)

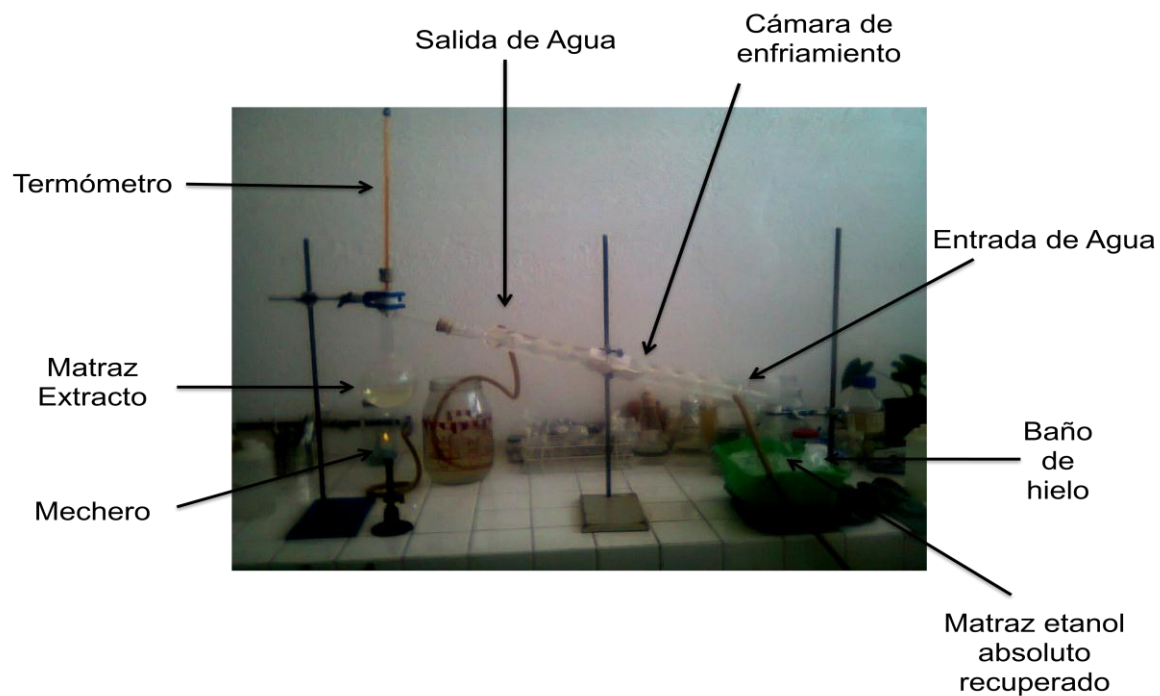


Foto 6.6. Equipo de destilación simple

Una vez destilada la solución obtuvimos “Extracto crudo” de Ajo de características físicas:

- Color amarillo claro
- Olor poco perceptible tipo condimento

Se obtuvieron 27 ml de extracto crudo de ajo y se recuperaron 100 ml de etanol puro.

Tabla 7. Resultados obtenidos de la destilación

Sustancia	temperatura	Recuperación	Extracto Crudo de Ajo	Perdida de etanol	Tiempo
Solución de etanol y compuestos orgánicos de ajo	72°C punto de ebullición de etanol absoluto	100 ml de etanol absoluto	27 ml	23 ml	2 hrs.

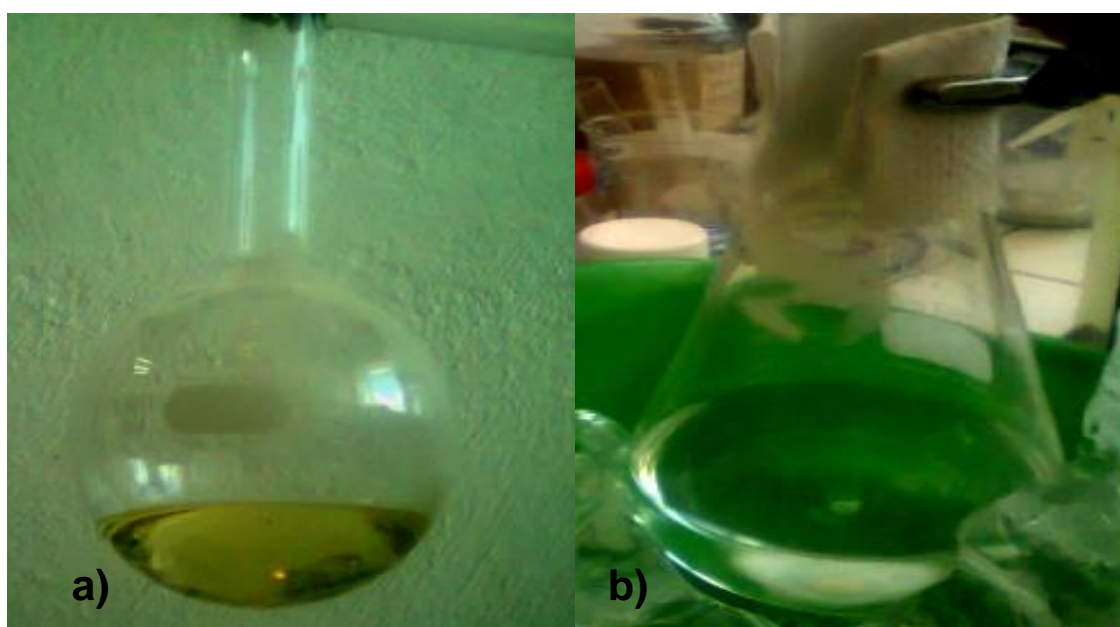


Foto 6.7. a) Extracto Crudo de Ajo 27 ml. b) Etanol absoluto recuperado 100 ml

FORMULACIÓN Y APLICACIÓN DE APRESTO ANTIMICROBIANO SOBRE TEJIDO PLANO (TAFETÁN) 100% ALGODÓN

Es importante la forma en que se aplica el apresto ya que puede sufrir modificaciones en sus características y propiedades, es por eso que resulta importante tomar en cuenta cada una de las formas de aplicación y la formula obtenida finalmente como apresto.

Para un mejor resultado el extracto crudo de Ajo, debe de contar con un vehículo de carga para impregnarse en el textil, utilizando **Binder**.

- **La combinación de estos productos tiene como características:**

Color blanquecino (aspecto lechoso)

Olor poco perceptible a Ajo

Se mezcló:

5ml de extracto crudo de ajo

5ml de Binder (vehículo de carga)



Foto 6.8. Apresto

Preparación del Apresto:

- 10 ml de apresto obtenido.
- Se impregnaron muestras de tela (tafetán 100% algodón) de 5 cm de ancho y 5 cm largo.
- Aplicar 2 kg de presión para quitar el exceso de apresto.
- Secado a 120°C
- Aplicar un lavado técnico con Carbonato
- Dejar secar para obtener la tela aprestada.



Foto 6.9. Aplicación de apresto sobre tela. A) Configuración Maquina. B) Exprimido de Muestras 2 kg. C) Entrada al secado 120°C. D) Salida del secado.

Tela aprestada y característica:

- No presenta cambio de color
- No presenta degradación
- No presenta cambio de textura
- No presenta olor (Lavado técnico de carbonato)



Foto 6.10. Tela aprestada

Una vez la tela aprestada, se realizara la prueba de “Antibiograma” para comprobar si la tela presenta efecto “antimicrobiano”.

ANTIBIOGRAMA SOBRE LA TELA APRESTADA

Preparado el medio Papa-Dextrosa Agar (PDA), la cepa **Candida albicans** y los discos de sensibilidad (tela aprestada con la fórmula de extracto de Ajo y binder) se realiza la prueba antibiograma.

En condiciones de esterilidad se lleva a cabo la prueba.



Foto 6.11. Siembra masiva de *Candida albicans*



Foto 6.12. Colocación de discos de sensibilidad aprestados



Foto 6.13. Discos de sensibilidad aprestados

Colocados los disco sobre el medio, se incubo a 37°C por 24 hrs.

- Obteniendo los siguientes resultados:

Se realizaron 5 pruebas de las cuales las 5 presentaron inhibición a *Candida albicans* presentando un halo de inhibición de 10 mm.

Teniendo como resultado positivo el uso de extracto de Ajo de origen natural en apresto de carácter antimicrobiano, el cual se puede aplicar y no afecta al tejido.



Muestra No. 1

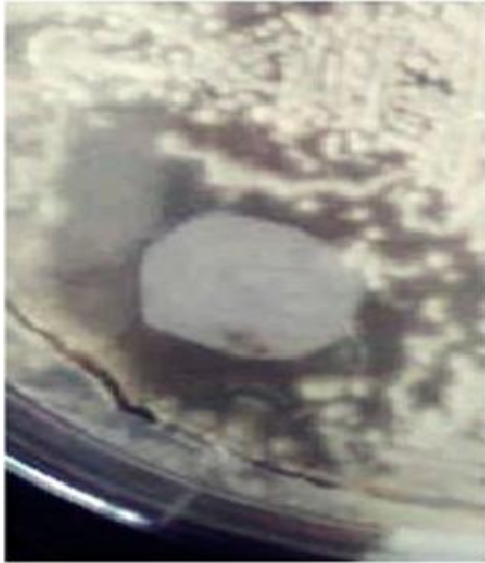
17/ septiembre / 2013

Formula: Extracto crudo de Ajo 5 ml
Binder 5 ml

Halo de inhibición: 10 mm

Cepa: *Candida albicans*

Nota: Se conservó el halo de inhibición por 3 semanas



Muestra No. 2

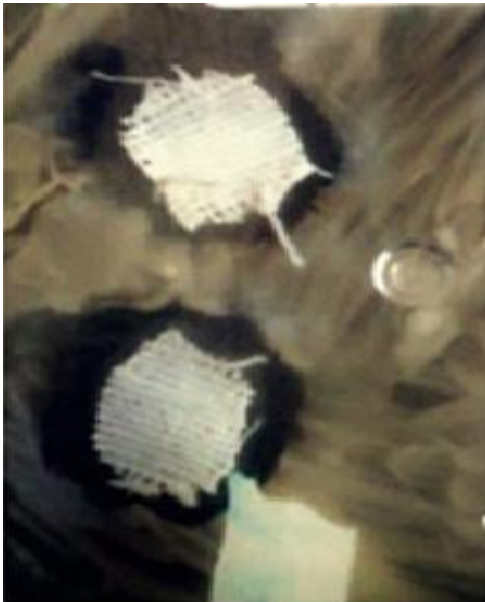
17/ septiembre / 2013

Formula: Extracto crudo de Ajo 5 ml
Binder 5 ml

Halo de inhibición: 10 mm

Cepa: Candida albicans

Nota: el apresto sigue presentando su actividad antimicrobiana.



Muestra No. 3

30/ septiembre / 2013

Formula: Extracto crudo de Ajo 5 ml
Binder 5 ml

Halo de inhibición: 10 mm

Cepa: Candida albicans



Muestra No. 4

7/ octubre / 2013

Formula: Extracto crudo de Ajo 5 ml
Binder 5 ml

Halo de inhibición: 10 mm

Cepa: Candida albicans



Muestra No. 5

4/ noviembre / 2013

Formula: Extracto crudo de Ajo 5 ml
Binder 5 ml

Halo de inhibición: 10 mm

Cepa: Candida albicans

Nota: se hicieron cinco repeticiones obteniendo el mismo efecto de inhibición.

FICHA TÉCNICA DE APRESTO ANTIMICROBIANO

DESCRIPCIÓN

- Solución líquida.
- Producto no combustible
- PH 6

ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO

- Contenido Extracto Crudo de Ajo 5ml
- Contenido de Binder 5ml.

PROPIEDADES

- Apariencia Líquido Viscoso
- Color Blanco
- Olor Poco perceptible

APLICACIONES

- Usada en la industria textil para dotar de propiedades antimicrobianas a los tejidos 100% algodón.

MODO DE APLICACIÓN

- Puede aplicarse y ser tratado por foulard.
- Después de la aplicación del agente antimicrobiano, secar el sustrato desde temperatura ambiente a un máximo de 120°C.
- Las óptimas condiciones de aplicación y secado como tiempo y temperatura deberían determinarse para cada aplicación antes de su uso en un proceso industrial.
- Se recomienda un lavado técnico con Carbonato para quitar el olor.

ALMACENAJE

- Guardar los envases en almacenes industriales ventilados y sin alta temperatura. Una vez los envases sean abiertos deben volverse a cerrar cuidadosamente. No exponerlos a cambios bruscos de temperatura, ni exponer directamente al sol.

EFFECTOS SOBRE LA SALUD

- **Efectos potenciales sobre la salud**

Peligroso en caso de contacto con los ojos (irritante)

- **Efectos sobre exposición**

Piel: Ninguna

RECOMENDACIONES: para aplicaciones específicas del apresto se deberán realizar sus ensayos ya que las condiciones de uso están fuera de nuestro alcance.

CONCLUSIÓN

Al realizar el estudio para este proyecto se dio la oportunidad de relacionar diferentes áreas de conocimiento como lo es la Ingeniería Textil y la Microbiología. Fue necesaria la combinación de estas para llegar a los resultados y objetivos propuestos. Así mismo es sumamente importante contar con una serie de requisitos para poder trabajar con calidad y seguridad, entre ellos conocer el equipo y material de laboratorio que se utilizó durante el proceso de obtención, formulación, aplicación y comprobación del apresto sobre el material textil, el cual es un tejido plano de ligamento tafetán que cuenta con el pretratamiento necesario para su utilización.

Se buscó obtener un “Apresto” adicionado con su principio activo de origen natural para evitar la contaminación de afluentes, que no dañe o modifique las características de la tela, que no tenga un costo elevado, que sea competitivo con los aprestos antimicrobianos existentes en la industria textil y lo más importante que pueda ofrecer a los clientes el uso sin contradicciones de la tela aprestada.

El análisis del extracto crudo de ajo mediante Antibiograma se pudo comprobar la actividad y funcionalidad del apresto sobre la tela y finalmente demostrar la inhibición a *Candida albicans*.

Este trabajo de tesis se limitó a un solo microorganismo, es recomendable que el estudio se realice con otros microorganismos de interés médico para saber su alcance y efectividad.

Como resultado del estudio y pruebas antimicrobianas se elaboró una ficha técnica del “Apresto” que se propone en comparación con los aprestos que actualmente existen en la Industria Textil de carácter antimicrobiano.

Bibliografía

Dr. A. Della Giovanna y Dr. G. Poles. (1995). *Defectos de fabricación en los tejidos*.

Barcelona: José Monteso.

Eduardo J. Gilbert. (2002). *Química Textil tomo I, Materiales Textiles*. México: U.P.V.

© D.R. *Revista Claridades Agropecuarias*. México D.F.: Secretaría de Gobernación.

© D.R. *Medicina Tradicional Mexicana*. México: UNAM. Recuperado de

www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/

S.R. Karmakar, (1999). *Chemical technology in the pre-treatment processes of textiles*.

Amsterdam, the Netherlands: Elsevier Science B.V.

Herbert G. Baker. (1965). *La plantas y la civilización*. México: Herrero Hermanos

Sucesores, S.A.

Dra. Victoria Hall Ramírez, Dra. Milania Rocha Palma, Dra. Ericka Rodríguez Vega.

(2002). *Plantas medicinales Volumen II*. México: Centro Nacional de Información de Medicamentos.

© D.R. (2011). *Manual de prácticas de química orgánica*. México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México.

Domínguez, X. A. y Domínguez S., X. A. (1990). *Química Orgánica Experimental*. México: Limusa-Noriega

Moore, J. A. and Dalrymple D. L. (1997). *Experimental Methods in Organic Chemistry*. USA: W. B. Saunders.

Bates R.B. Schaefer J.P. (1977). *Técnicas de Investigación en Química Orgánica*, Madrid: Prentice-Hall Internacional.

GLOSARIO

- **Termofijados:** proceso que consiste en tratar con calor cuerdas de fibras sintéticas tales como poliamida o poliéster, para disminuir la tendencia de las cuerdas a formar nudos (cocas), para minimizar el encogimiento cuando la cuerda entra en servicio, y para mejorar las propiedades de la misma.
- **Caustificado:** proceso con el objeto de mejorar la calidad del textil, producir determinados artículos y mejorar la afinidad de los colorantes por la fibra.
- **In Vitro:** In vitro (latín: dentro del vidrio), se refiere a una técnica para realizar un determinado experimento en un tubo de ensayo, o generalmente en un ambiente controlado fuera de un organismo vivo. La fecundación in vitro es un ejemplo ampliamente conocido.
- **Cepa:** conjunto de especies bacterianas que comparten, al menos, una característica
- **PDA:** Agar Papa Dextrosa