

**PROYECTO DE GRADUACION**

Trabajo Final de Grado

**Nuevos textiles para el área de salud**

Diseño de prendas para la prevención de enfermedades

Denise Yáñez

Cuerpo B del PG

10/12/13

Diseño Textil y de Indumentaria

Creación y Expresión

Nuevas Tecnologías

# Índice

Introducción.....	1
<b>Capítulo 1: Funcionalidad de nuevos textiles</b>	
1.1 Definición de diseño de indumentaria. Indumentaria médica.....	15
1.2 Funcionalidad de las prendas.....	16
1.3 Características del nuevo textil.....	19
1.4 El cobre como material antibacteriano.....	20
<b>Capítulo 2: La indumentaria médica</b>	
2.1 El traje médico como uniforme.....	23
2.2 Historia del pantalón y su uso en hombres y mujeres.....	26
2.3 Historia de la indumentaria médica.....	33
<b>Capítulo 3: Ropa descartable para cirugía y terminología aplicada</b>	
3.1 Utilización de indumentaria descartable.....	42
3.2 Seguridad y protección de las prendas.....	48
3.3 Terminología aplicada en el ámbito quirúrgico.....	50
<b>Capítulo 4: Textiles antisépticos: El cobre y su aplicación</b>	
4.1 El cobre relacionado con el campo textil.....	56
4.1.1 Antecedente 1: Aplicación del textil en Chile.....	56
4.1.2 Antecedente 2: Cupron Inc., mezcla para obtener la fibra.....	59
4.1.3 Antecedente 3: Cobre aplicado a centros de salud.....	66
4.2 Aplicación del textil para grupos de riesgo.....	66
4.3 Alcance del metal en el área textil en Argentina y otros países.....	68

## **Capítulo 5: Aplicación de los textiles**

5.1 Cómo evitar las infecciones intrahospitalarias.....	71
5.1.1 Medidas higiénicas para evitar la propagación de infecciones.....	71
5.1.2 Servicio de neonatología.....	72
5.1.3 Áreas Quirúrgicas.....	73
5.2 Uso del cobre para disminuir el riesgo de infección.....	75
5.3 Uso mundial del cobre en Indumentaria.....	76
5.4 Priorizar la economía en lugar de la calidad de vida.....	77

## **Capítulo 6: Desarrollo del Proyecto**

6.1 Aplicación del material.....	81
6.1.1 Productos descartables para los neonatos.....	81
6.1.2 Ambos médicos descartables.....	84
6.1.3 Camisolines descartables para médicos y otros usos.....	84
6.2 Implementación del nuevo producto.....	85
<b>Conclusiones.....</b>	<b>87</b>
<b>Lista de Referencias Bibliográfica.....</b>	<b>89</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>92</b>

## **Introducción**

Este Proyecto de Graduación, que se incluye dentro de la categoría de Creación y Expresión, se propone vincular el Diseño textil y de indumentaria con materiales que permiten obtener nuevos textiles que serán beneficiosos para la salud, los cuales tendrán propiedades anti-bacterianas y anti-virales, para la prevención de complicaciones en enfermos y que procurarán una mejor calidad de vida.

A partir del estudio de la indumentaria diseñada para cirugía, para médicos, pacientes y profesionales de la salud, se observó que hay un aspecto que estas prendas no pueden llegar a abarcar, más allá de su funcionalidad que es vestir, abrigar y proteger la salud, pueden llegar a prevenir enfermedades de un grupo de riesgo específico.

El siguiente PG consistirá en la investigación de materiales que cooperen con el diseño textil, para la confección de prendas que tengan características específicamente preventivas para la salud.

Se confeccionarán ambos médicos (prendas utilizadas por trabajadores de salud) y ropa para neonatos, realizadas con una tela no tejida que contendrá hilos de metal cobre, denominadas como ropa multifuncional, por sus características beneficiosas para la salud, aplicado al material descartable para cirugía, los cuales actualmente carecen de propiedades antibacterianas y están realizadas de algodón y poliéster.

El marco teórico de este Proyecto de Graduación se delimitará por el Diseño de indumentaria, la búsqueda de un material para generar una prenda segura, las propiedades del cobre como posible metal que coopere con la salud y el actual método de esterilización modificado por las nuevas tecnologías.

De acuerdo con la definición dada por la FADU (Facultad de Arquitectura, Diseño, y Urbanismo) de la Universidad de Buenos Aires en su sitio *web*, en el sector de los objetivos de la carrera, el Diseño de Indumentaria es:

La actividad creativa que se ocupa del proyecto, planificación, y desarrollo de los elementos que constituyen el vestir, para lo cual deben ser tenidos en cuenta, las necesidades humanas, los conceptos técnicos y socio-económicos adecuados a las modalidades de producción y las concepciones estéticas que reflejan las características culturales de la sociedad. (FADU, 2013.)

Y el diseño textil:

Es la actividad creativa, cuyo objeto es la determinación de las cualidades estético-formales que deben poseer los textiles, ya sean en su modalidad de estampado, tejido mecánico, manual o cualquier otra característica y cuya utilidad o uso y sistemas productivos son a la vez condicionantes y emergentes de la acción proyectual o diseño. (FADU, 2013.)

La principal funcionalidad de las prendas a confeccionar será su propiedad antiséptica. Enfocadas en bebés recién nacidos y trabajadores de la salud, así también como prendas para pacientes e indumentaria hospitalaria.

Actualmente, en el momento del nacimiento y atención de neonatos, los hospitales y sanatorios no ofrecen ropa descartable para esta población que, al carecer de defensas son los seres más susceptibles a contraer infecciones. Por eso a lo largo de este PG se desarrollará la creación de prendas médicas descartables para los recién nacidos y personal de la salud en general, que además tengan la particularidad de estar confeccionadas con un material que sea capaz que rechazar y eliminar el 99,9% de virus y bacterias.

Uno de los elementos posibles para confeccionar textiles antibacterianos es el cobre. Según Marais, Mehtar, Chalkley (2010), el cobre, es un elemento químico, un metal que abunda en la corteza terrestre, y se halla en forma pura o de sulfuro (en combinación con el azufre) Es de color rojo, brillante. Es maleable y excelente conductor del calor y la electricidad. Forma aleaciones como el bronce, y se usa en la industria eléctrica, para fabricar alambres, monedas y otros instrumentos.

Este metal, por sus propiedades químicas es antibacteriano, previene la sobrevivencia de virus y bacterias. Junto con la plata, el oro y el platino, el cobre forma parte de los metales nobles y es un material resistente al agua, al clima, y a los ácidos.

Por sus propiedades y sus compuestos, tiene efecto bactericida, y se comporta como barrera antimicrobiana. Evita la propagación de algas y moho, por ese motivo se agrega en una disolución con agua, en piletas y estanques (como sulfato de cobre), además de utilizarse junto a otros elementos químicos en la agricultura. Tiene la ventaja de poder ser re utilizado indefinidamente porque no pierde sus propiedades fisicoquímicas si es reciclado.

El cobre, se ha aplicado a objetos como cableados de alta tensión exteriores, cableados eléctricos en interiores, cables de lámparas y maquinaria eléctrica en general: generadores, motores, reguladores, aparatos electromagnéticos y sistemas de comunicaciones, útiles de cocina, objetos ornamentales y puertas.

Dado que también se utiliza en prendas especiales (sábanas, cortinas y medias) utilizadas en la atención médica, se conocen sus propiedades beneficiosas que apuntan a mejorar la calidad de vida, y así reducir muchos tipos de infecciones y así reducir la tasa de mortalidad en sanatorios y hospitales (Marais, Mehtars, Chalkley, 2010)

El Proyecto surge del interés por las nuevas tecnologías que se están llevando a cabo por emprendedores como Jeffrey Gabbay (2009), científico israelí, que realizó múltiples investigaciones y comenzó a utilizar hilos de cobre en la fabricación de telas y verificó, de acuerdo con las propiedades del metal, que su aplicación en la indumentaria medicinal puede disminuir las infecciones intrahospitalarias, que según los datos otorgados por la Organización Mundial de la Salud, son una de las primeras

causas de mortalidad a nivel mundial, sobre todo en neonatos y pacientes con graves heridas. (Organización Mundial de la Salud, 2013)

Gabbay, es propietario de la empresa *Cupron inc.* (Innovadora fábrica cuyas telas y tejidos son confeccionados con hilos de cobre) en la cual la aplicación de hilos de cobre, es útil y efectiva en sábanas, almohadas y prendas descartables para cirugía.

A partir de un informe escrito por Jeffrey Gabbay (2009), se afirma que el óxido de cobre puede acortar la vida de los gérmenes, virus, hongos y ácaros, y que evita la sobrevivencia y reproducción de los mismos. Luego de tomar contacto con el cobre, no quedan microorganismos nocivos que sobrevivan, ya que éste tiene propiedades biocidas (sustancias que destruyen cualquier organismo peligroso para el hombre) potentes. Los iones de cobre, solos o en mezclas, se han utilizado durante siglos para desinfectar líquidos, sólidos y tejidos humanos.

De acuerdo con lo establecido en el informe mencionado anteriormente, se descubrieron los mecanismos biocidas del cobre, y los usos actuales del metal como agente antibacteriano, anti fúngico y antiviral, en nuevas aplicaciones relacionadas con la salud. Las cuales reducen la transmisión de bacterias, responsables de las enfermedades transmitidas por contacto en el tratamiento de infecciones y heridas, o transmitidas por los alimentos.

Si se piensa en un paciente, que ingresa a un hospital con una herida abierta, quemadura, o cualquier tipo de inmunodeficiencia es probable, que dentro del establecimiento, pueda agravar su estado, por un contagio intrahospitalario y así contraer una infección que puede terminar con su vida. Con el diseño de indumentaria, aplicando los nuevos materiales textiles, esto podría evitarse y así reducir la tasa de mortalidad que hoy en día es muy elevada.

Por otro lado, sería conveniente que cualquier profesional de la salud que tome contacto con este tipo de pacientes, use en sus trabajos habituales prendas descartables, con las características antibacterianas, es decir que el ambo médico sea también descartable, y que además de colaborar con la higiene y la prevención de enfermedades virales, favorezca la economía. En este desarrollo se enfocará el siguiente Proyecto de Graduación.

Para realizar este Proyecto de Graduación, se realizó una extensa búsqueda de información bibliográfica en libros y en la *Web*. Se visitó la empresa *Pademed*, donde se fabrica ropa descartable para cirugía, y posteriormente se contactó al proveedor de telas, Raul Hutín, pionero en la implementación de cobre en la industria textil Argentina y dueño de la empresa *Scalter*.

Según el propietario de la fábrica *Scalter*, Raúl Hutín, en comunicación personal con la autora (octubre 2012), las telas con hilos de cobre no son producidas en Argentina debido al capital que debería invertirse. Actualmente, el Estado no considera esto como una prioridad y en casos de clínicas o consultorios particulares, solo cuentan con algunas muestras de barbijos o cubre camillas.

El objetivo de este Proyecto de Graduación será confeccionar indumentaria específica vinculada con la salud para los bebés recién nacidos y para médicos, que ayudará a eliminar virus y bacterias que perjudiquen tanto a pacientes como a los profesionales de la salud. Para cumplir con este objetivo, a través de la tela no tejida, se confeccionarán prendas que cuenten con textiles realizados con hilos de cobre de manera rentable, desarrollando un proceso de investigación que concluirá con las muestras de dichas prendas confeccionadas. De manera que se podrá relacionar la asepsia, y la salud con el diseño textil. Se enfocará dicho Proyecto en la realización de prendas para neonatos que los hospitales deberán brindar al momento del nacimiento.



Las prendas a realizar serán: batas, cofias, escarpines, manoplas para recién nacidos, confeccionados con tela descartable y un 10% de cobre, que es el porcentaje necesario para impedir la propagación de las bacterias y acotar la vida de los gérmenes que pudieran complicar la salud de los neonatos. Además de la calidad y propiedades de las prendas, se trabajará en el Diseño de ambos (trajes médicos compuestos por chaqueta y pantalón) y camisolines quirúrgicos. Los ambos estarán confeccionados con tela descartable, lo que será más higiénico y más económico.

El ambo como indumentaria medicinal, es algo que los trabajadores de la salud tienen que usar para trabajar atendiendo a los pacientes. Durante años, el Diseño de dicho uniforme fue siempre el mismo, y no hay un incentivo por parte de las empresas para modificarlo.

A través del Diseño textil, se incorporarán nuevos materiales, y se trabajará con la indumentaria medicinal, con el diseño y la confección, para la protección de la salud.

Esta nueva incorporación de cobre en las prendas médicas, hará que éstas pasen al concepto de indumentaria multifuncional, que además de vestir al médico o paciente, tengan una función preventiva para la salud.

La metodología de recopilación de datos para desarrollar este Proyecto de Graduación, será cualitativa, es decir, se realizará una búsqueda bibliográfica y se tomará contacto con profesionales, a través de entrevistas, visitas a productores de textiles y fábricas. En Argentina, al no aplicarse el material no tejido con cobre, no se encuentra bibliografía al respecto, salvo la relacionada con la historia de la indumentaria médica o la historia del vestido, de manera que es necesario recurrir a artículos y libros publicados en la *web*, además de tener comunicación personal con profesionales de la salud y profesionales textiles con experiencia en textiles

quirúrgicos que apliquen esta nueva tecnología en su producción textil y que puedan ofrecer datos e información, para llevar a cabo dicho Proyecto.

Algunos de los Antecedentes del presente Proyecto de Graduación pueden encontrarse en los trabajos realizados por los alumnos de la Universidad de Palermo, por la coincidencia de determinadas temáticas estudiadas:

Pineda Molina, J. (2011) *Nuevas fibras textiles*. Proyecto de Graduación. Buenos Aires. Universidad de Palermo. Este Proyecto de Grado tiene delimitado una tema de análisis donde se investigaran los factores que lo intervengan y se extraerán conclusiones justificadas. Por lo tanto este Proyecto de Grado se encuadra dentro de la categoría de investigación teniendo en cuenta como eje temático las nuevas tecnologías. El objetivo principal de dicho proyecto es investigar el contexto argentino, para saber si es un país capacitado para fabricar fibras sustentables. Este Proyecto comienza analizando la problemática de la escases de los recursos naturales haciendo hincapié en lo necesario que es fabricar productos sustentables.

Nardini, D.G. (2011). *El rol de los diseñadores en la industria textil nacional*. Proyecto de Graduación. Buenos Aires. Universidad de Palermo.

En un mundo totalmente globalizado, en el cual se transita por una etapa de avances tecnológicos permanentes, las personas tienen la posibilidad de realizar cada vez mayor cantidad de tareas en simultáneo.

Se puede distinguir que la incorporación de la tecnología en cuanto a la búsqueda de tendencias a nivel mundial e imágenes de inspiración se hace cada vez más simple, el desarrollo de herramientas y programas de diseño en la computadora facilitan y agilizan el proceso de los diseñadores.

Abraham, M. C, (2012). *Conciencia Textil*. Proyecto de Graduación. Buenos Aires. Universidad de Palermo. El diseño de indumentaria es una disciplina muchas veces

aplicada desde un lugar superficial en las marcas de moda de alcance masivo, ya que el diseño planteado conceptualmente está asociado a diseñadores de autor.

Este proyecto propone indagar y evaluar las posibilidades de la moda para ser aplicadas a temas que se solidaricen con problemáticas sociales. Se observó que la materia prima utilizada por la industria textil y los procesos de terminación de prendas y telas tienen efectos negativos sobre la salud de usuarios y trabajadores del sector, así como también sobre el medio ambiente.

Por otro lado se logró reconocer que grandes empresas internacionales y pequeños emprendedores nacionales están comenzando a producir de un modo sustentable, ya que los cambios sociales y culturales han despertado el interés de los consumidores por productos que respondan a este tipo de producción.

Este proyecto permite exponer que es factible orientar a la moda hacia sectores donde pueda contribuir con problemáticas sociales. En este caso se buscó promover la concientización a los usuarios, por medio de información agregada a las prendas, acerca de los beneficios de seleccionar este tipo de productos, diseñados con el objetivo de preservar el cuidado del propio cuerpo y del medio en el que habita, para de este modo contribuir también a partir de la educación del consumidor.

Do Vale, N. (2012). *Empresarios y organizaciones posmodernas*. Proyecto de Graduación. Buenos Aires. Universidad de Palermo. Invertir en desarrollo profesional suele ser la mejor manera de recibir las herramientas para potencializar todos los recursos internos y aprender cómo concretar los objetivos deseados. Recibir el asesoramiento de un profesional en el entorno empresarial, parece ser una de las tendencias más fuertes en los altos mandos gerenciales a nivel internacional. Para el tratamiento de este proyecto de graduación, se realizará una indagación que se inscribirá en una mirada integradora de diversas disciplinas humanísticas enfocadas

en el aprendizaje transformacional, como la ontología del lenguaje, las disciplinas del cambio, la nueva conciencia de los negocios y la inteligencia emocional.

Aulicio B. (2012) *Menos peor. El objeto como mediador en la relación médico-paciente*. Proyecto de Graduación. Buenos Aires. Universidad de Palermo. El proyecto Menos Peor pone en evidencia la necesidad de generar una buena relación entre el médico y el paciente, y un ambiente confortable para que el paciente presente una buena predisposición a la hora de ser atendido y esto se vea reflejado en un tratamiento eficaz. Así como también evitando un mal estar psíquico en el paciente se podrían evitar consecuente aflicciones físico biológicas y viceversa en el caso de una grave enfermedad si no se tiene en cuenta los factores intervinientes investigados en el proyecto se podrían manifestar consecuencias psíquicas graves como depresión, angustia, miedo, etc. Mientras el paciente se encuentre en un estado psíquico de bienestar, el médico puede desarrollar su labor con mayor facilidad y de esta forma poder comprender y estudiar la causa por la cual tenga que ser tratado.

Eguaras M. S. (2012) *Nanotecnología textil. Tejidos inteligentes en uniformes de trabajo para personal de Cliba*. Proyecto de Graduación. Buenos Aires. Universidad de Palermo. En pos de la preservación de la salud de las personas que se desempeñan en empresas recolectoras de residuos es que surge el Proyecto de Graduación. El mismo se ubica dentro de la categoría, Creación y Expresión y en la línea temática Nuevas Tecnologías. Su objetivo es identificar el desafío y la oportunidad que ofrece la aplicación de la nanotecnología para incrementar los beneficios de los textiles con propiedades antibacterianas y nanocomponentes térmicos, que repelan las temperaturas extremas, manteniendo la constante en el cuerpo del individuo que ejecuta la labor de recolección de residuos, rediseñando y adaptando a las nuevas necesidades la indumentaria que le provee su empleador para desarrollar sus jornadas laborales.

Ferrara C. (2012) *Indumentaria Multifuncional*. Proyecto de Graduación. Buenos Aires. Universidad de Palermo. El Proyecto de Graduación de Ferrara, Carolina se inscribe en la categoría de Proyecto Profesional. La autora desarrolla un variado muestrario de artículos y prendas que se pueden utilizar en diversas ocasiones de uso. En su Proyecto desarrolla una recorrida histórica de las prendas, donde comienza en tiempos antiguos donde civilizaciones como las egipcias, se cubrían parte de su cuerpo con el llamado *sarong* que es un tejido que envolvía el cuerpo desde la cintura y sujeto por un cinturón. El Diseño se encarga de materializar y desarrollar objetos, procesos y servicios que mejoran en relación a los anteriormente diseñados ya sea por su tecnología, aspecto o funcionalidad. De esta manera el diseño evoluciona y se modifica de acuerdo a los distintos factores de la sociedad, tales como la cultura, la economía, los avances tecnológicos o incluso las nuevas tendencias.

Nitzke M. (2012) *Una industria descartable. El consumo y el mercado de las zapatillas*. Proyecto de Graduación. Buenos Aires. Universidad de Palermo. El presente proyecto de grado pretende explicar y dar a entender cómo funciona hoy en día la sociedad, la ferviente necesidad del consumo y como el ser humano pierde su individualidad y se transforma en uno más de la masa.

En el proyecto se estudiará el mercado de consumo, el funcionamiento del mismo y sus actores. Cómo el individuo pasa a formar parte de un grupo, y las necesidades que llevan a la compra compulsiva. Esto desencadena una reacción en las empresas incitándolas a crear necesidades inexistentes para satisfacer deseos irreales e innecesarios. Muchas veces se desarrollan los productos y luego se inventan necesidades para fomentar el consumo de los mismos.

Cedeno Pinargote, J. (2012) *Garabatos uniformados. Uniforme para personal médico*. Proyecto de Graduación. Buenos Aires. Universidad de Palermo. El tema seleccionado para este Proyecto de Graduación (PG) se basa en el desarrollo de un uniforme para

una mujer bombero. El proyecto nace con la problemática de la inexistencia de trajes de seguridad femeninos en todos los rubros de la industria. Así como también del desconocimiento de los indumentos, accesorios y calzados de protección específicos por parte de los diseñadores de indumentaria. El PG se encuadra en la categoría de Proyecto Profesional y consiste en el rediseño y análisis de moldería de trajes de protección femeninos. Se desarrolla en el área de Nuevas Tecnologías / Nuevos profesionales.

La finalidad de este PG es aportar al traje de bombero femenino comodidades y mayor seguridad, por medio del rediseño del uniforme propuesto por la autora, sin perder las características y propiedades de un traje de alto riesgo. También se logrará darle al traje un mejor uso y una mayor funcionalidad, respetando el marco legal y las normas de seguridad pertinentes.

Boyero, V. (2012) *La Nicolaza indumentaria infantil*. Proyecto de Graduación. Buenos Aires. Universidad de Palermo. El propósito de este ensayo es analizar la relación entre la producción textil y el diseño de indumentaria. En la actualidad las industrias textiles necesitan de los profesionales diseñadores, y estos a su vez se preparan aún más para enfrentar los requerimientos de los empresarios, ¿Cuál es la posición del diseñador con respecto al taller de confección? ¿Quién necesita a quién en el esquema de producción del indumento?

Por lo tanto, este trabajo se propone analizar la relación que existe entre el diseñador y la industria de la confección. Estudiar qué pasó en los tiempos de crisis económica e industrial con el oficio de la confección, cómo afectó a la mano de obra y cómo este contexto influyó en el diseño de indumentaria. Cuáles son los pasos que se están dando para fomentar esta labor, la cual es la base de lo que hoy es una carrera que crece día a día y se convierte en el eje de la industria de la moda: el diseño. ¿Por qué es tan importante que el diseñador tenga los conocimientos de la confección industrial? Se buscará dentro de esta investigación cuál es la posición de los talleres

dentro del rubro, la pérdida de mano de obra en este oficio a raíz de la crisis de los "90 y qué se está haciendo para recuperarlo, entendiendo que es parte fundamental dentro del circuito de elaboración de una prenda de vestir.

El desarrollo de los seis capítulos presentes en éste PG, tienen relevancia y coherencia para la integridad de la investigación y el desarrollo:

En el capítulo uno, se definirán el Diseño de Indumentaria y Textil y se introducirán las características del material que se utilizará para confeccionar los textiles con los que luego se realizarán las prendas. Se presentarán los componentes y las propiedades antibacterianas del metal cobre. Se mencionará de qué manera se concretará el proyecto que parte de la problemática de las infecciones por falta de higiene y concluye con el diseño de prendas realizadas con hilos de cobre como ropa multifuncional que hace a una mejor calidad de vida.

En el capítulo dos, se relatará la historia del traje médico, desde los comienzos de la medicina. Su evolución con el paso de los años, hasta llegar a la época actual y su utilidad como uniforme que identifica a los médicos como parte de un grupo.

Además, se hará mención a la historia del pantalón, usado desde la antigüedad únicamente por hombres, y cómo su uso se permitió también a las mujeres. Esto genera una ventaja de comodidad para que los ambos estén constituidos por chaqueta y pantalón y no por faldas, lo que facilita los movimientos para su uso cotidiano.

En el capítulo tres, se presentará la ropa descartable como un método para asegurar la esterilidad de la indumentaria médica en Argentina. Se mencionarán las propiedades de las telas no tejidas y se explicará cómo es el proceso de esterilización de las prendas descartables que son utilizadas por trabajadores de la salud y pacientes en el área de cirugía.

Además se definirán algunas palabras técnicas que aparecerán a lo largo del trabajo, relacionadas con el campo quirúrgico y la esterilización.

En el capítulo cuatro, se mencionará la aplicación de los textiles antisépticos. Los antecedentes del uso del cobre, que servirá para analizar cuál es la evidencia que ofrecen las investigaciones que se realizaron y se concretaron para utilizar el metal en objetos e indumentaria, con qué intensidad, y qué área de la salud donde su uso podría ser conveniente, ha quedado excluida para que sea investigada su inclusión en este Proyecto de Graduación.

Además, se verán los alcances que el textil tiene en Argentina y en otros países.

En el capítulo cinco, se mencionarán cuál es la realidad del uso de las medidas de antisepsia textil que se utilizan en Argentina, el uso de descartables como mejor opción y la conveniencia de usar esta nueva tecnología, tomando en cuenta las barreras técnicas, socioculturales y económicas de su uso en el país.

Además de resaltar cuales son las prevenciones que deben tenerse en cuenta para evitar el contagio de infecciones intrahospitalarias. Cuál sería el costo beneficio de la utilización de cobre en la indumentaria, y cómo se aplicará la tela no tejida para prevención de factores de riesgo para la salud.

Y por último en el capítulo 6, se presentará el aporte que se introduce en este Proyecto, el cual será confeccionar prendas con el nuevo material, que marque una nueva tendencia destinada a mejorar la calidad de vida, previniendo y protegiendo la salud de los recién nacidos, de los heridos, de las mujeres, y de los médicos en general, y disminuir la tasa de mortalidad por sepsis intrahospitalaria como ha sucedido en otros países donde se implemento esta técnica. Es decir, que a través de los textiles, se confeccionarán telas realizadas con al menos un 10% de cobre, para luego fabricar prendas antisépticas que eliminen un 99,9% de las bacterias.



Se espera que el siguiente Proyecto de Graduación sea tomado como un modelo para generar un nuevo aporte en la industria textil, relacionado con las prendas funcionales.

## **Capítulo 1: Funcionalidad de nuevos textiles**

En este capítulo, se definirán el Diseño de Indumentaria y Textil y se introducirán las características del material que se utilizará para confeccionar los textiles con los que luego se realizarán las prendas. Se presentarán los componentes y las propiedades antibacterianas del metal cobre. Se mencionará de qué manera se concretará el proyecto que parte de la problemática de las infecciones por falta de higiene y concluye con el diseño de prendas realizadas con hilos de cobre como ropa funcional que hace a una mejor calidad de vida.

### **1.5 Definición de diseño de indumentaria. Indumentaria médica**

La Universidad de Palermo, dentro del sector de la carrera de Diseño de Moda de su página web establece:

En la carrera de Diseño de Moda se analiza la evolución del mercado de la moda para localizar las tendencias futuras y anticiparlas. Se apunta a formar figuras líderes en el sector de la indumentaria, abarcando desde lo creativo a lo estratégico, de los aspectos organizativos a los comerciales, del marketing a las actividades de imagen y comunicación. (Facultad de Diseño y Comunicación, 2013.)

Las prendas médicas, en las que se enfocará este Proyecto, son aquellas que se utilizan en medicina. Son prendas utilizadas por los médicos, pacientes, por el personal de los hospitales, clínicas y sanatorios, además de ser utilizados en centros de estética e institutos privados.

Hay dos clases de textiles que se utilizan en la confección de indumentaria médica, uno es el correspondiente a los tejidos, cuya tela es de algodón y poliéster, utilizados por médicos en consultorios, empleados de lugares sanitarios, esteticistas, farmacéuticos. El otro corresponde a los no tejidos, y es la ropa descartable para

cirugía, utilizada en quirófanos, la cual está esterilizada para filtrar bacterias y virus y tiene un único momento de uso específico.

Para este Proyecto de Graduación se explorará un textil que elimine los microbios, el cual tendrá como componente al metal cobre, y se confeccionarán prendas para los neonatos con el nuevo textil, realizado en tela descartable no tejida inexistente en el mercado actual en Argentina. Además de diseñar un ambo para médicos, que rompa los esquemas convencionales y así poder aplicar el diseño a la salud.

### **1.6 Funcionalidad de las prendas**

La ropa funcional representa una evolución en el mercado de los textiles técnicos. La finalidad por la que se utiliza la ropa, se integra con la finalidad de la medicina y la biotecnología.

Las prendas de carácter funcional, cumplen con complejas necesidades para quienes las usan, más allá del mero hecho de vestir.

Ha sido impulsada por recientes avances tecnológicos, fibras y tejidos técnicos.

Hay tres tipos de textiles técnicos: textiles de protección, textiles deportivos, textiles médicos. (Deepti, 1993, p. 202-206).

La ropa protectora funcional, representa el segmento más grande. La utilización de éstas prendas o no, pueden dar como resultado el salvar la vida de quién la use o exponerse a la muerte. Es el caso de la ropa protectora contra el riesgo ambiental como el calor o frío extremo, lluvia, fuego, nieve que protege al cuerpo de la exposición al medio ambiente y facilita el transporte de calor metabólico y la humedad del cuerpo. Cumplen ésta función los trajes de buceo, de montañismo, y los trajes de bomberos.

La ropa anti-bala, como el chaleco, es la forma más antigua de la ropa de protección conocida por el hombre.

Ropa médica funcional. Durante mucho tiempo, las piezas básicas de ropa, como las usadas por médicos y pacientes, es decir camisolines, guantes, delantales, fueron llamados ropa médica. La función principal de estas prendas es la protección de los fluidos corporales y los gérmenes.

Existen prendas de rehabilitación que sirven para el tratamiento de cicatrices hipertróficas, lesiones por quemaduras, o trastornos linfáticos.

El uso de prendas de presión, elásticas, provoca un aumento en el flujo de la sangre en las extremidades inferiores ayudando a enfermedades como la trombosis.

La variedad y el nivel de sofisticación de los materiales y las tecnologías utilizadas en su producción han mejorado desde que comenzó a utilizarse en 1970.

Hay una nueva categoría de ropa médica, muy reciente, que surge de la integración de sensores electrónicos en la ropa.

Dichas prendas que se llevan sobre la piel se utilizan para asignar parámetros fisiológicos importantes como el ritmo cardíaco, la oxigenación sanguínea, el pulso, la temperatura corporal.

La ropa deportiva funcional, representa la ropa que ayuda a los deportistas en su rendimiento y desempeño. En estas prendas rigen dos principios, el diseño y la ingeniería que se pueden utilizar en combinación o individualmente. Se produce una compresión en los músculos específicos para aumentar el flujo de la sangre.

Hay un nuevo segmento que se está llevando a cabo, su única función es mejorar la estética corporal. Se trata de una nueva conciencia sobre la salud y el cuerpo.

Un gran envejecimiento de la población ha impulsado el crecimiento de éste segmento en los últimos años. Hombres y mujeres usan estas prendas como un método quirúrgico inmediato. El segmento es denominado vanidad, y su principal objetivo es comprimir, levantar o sostener ciertas partes del cuerpo preferentemente, con el fin de crear un cuerpo esculpido artificialmente y de forma perfecta.

Algunos de los conjuntos de ropa más sofisticados que se esperan llevar a cabo con mayores funcionalidades complejas son los trajes militares y los trajes espaciales. Ellos hacen uso de diversos materiales, desde metales, cerámicas, membranas, materiales compuestos, polímeros de alto rendimiento, así como los textiles electrónicos para construir diversas funcionalidades.

La ropa militar, por otro lado, tiene que proporcionar protección contra lesiones de las balas, así como los peligros de la naturaleza del medio ambiente, los peligros nucleares, químicos y biológicos y debe tener compatibilidad con otros elementos de engranaje, al mismo tiempo que tiene que ser cómodo para posturas extremas y actividades de largos períodos de tiempo.

Un traje espacial moderno, extremo en complejidad, está compuesto por 18.000 piezas impares y hasta once capas y debe tener todo lo que un astronauta necesita para mantenerse con vida: oxígeno, agua, control de temperatura y eliminación de dióxido de carbono, además de proporcionar una presión interna estable, un escudo contra la radiación y protección contra micrometeoritos.

Por otro lado, una clase de ropa funcional, que tiene por objeto mejorar la calidad de vida de un sector de la población humana, incluye a las mujeres embarazadas y lactantes, a los bebés, niños, ancianos, discapacitados, autistas y parapléjicos. Estos grupos son sensibles al momento de vestirse, y también lo son con su aspecto general. Por lo tanto hay diseñadores que se encargan de confeccionar prendas específicas para las necesidades de éstas personas. La ropa que se ve y se siente bien, además de ser cómoda puede recorrer un largo camino en la mejora de la calidad de vida en estos grupos con necesidades especiales. (Deepti, 1993 p. 202-206)

Éste campo, evoluciona y crece rápidamente.

En este Proyecto se propondrá incluir como ropa funcional, a las prendas elaboradas con textiles compuestos por partículas de cobre, cuya función sea eliminar los virus y

bacterias para mejorar la calidad de vida sobre todo en pacientes enfermos con graves heridas, para los profesionales médicos y para neonatos, para evitar contagios e infecciones.

### **1.3 Características del nuevo textil**

Para confeccionar las nuevas prendas médicas se utilizará un textil compuesto por hilos y partículas de cobre. Según Marais, Mehtar, Chalkley, (2010), el cobre es un metal abundante. Excelente conductor del calor y la electricidad.

Algunas de las características por las cuales se elige el cobre para confeccionar los textiles que luego participarán en el diseño de las nuevas prendas son las siguientes:

Es uno de los metales con mayor antigüedad y uno de los que tiene más uso.

De color rojo pardo, fue conocido en la prehistoria, en donde el hombre construía con él, las primeras herramientas.

Hay diferentes maneras de encontrarlo, que pueden ser en estado puro, combinado con azufre o formando óxidos. Cuando se quiere eliminar sus impurezas, se debe realizar una reducción del material, limpiarlo y pulirlo.

Tiene muy buenas propiedades mecánicas y después de la plata, es el mejor conductor de calor, además de tener menor precio en relación con ésta.

Es resistente a la corrosión y presenta una excelente ductilidad, lo que permite transformar al metal en alambres de hasta 0,025 mm. (Marais , Mehtar , Chalkley, 2010).

Al ser un extraordinario conductor de calor, se lo utiliza en refrigerantes, intercambiadores de calor, útiles de cocina, es decir, en situaciones en las que se necesita enfriar o calentar rápidamente.

Al no tener propiedades magnéticas, es un metal amagnético, por lo tanto se aprovecha y permite su uso en construcciones eléctricas, en relojería, armamentos y electrónica. Como es un metal que resiste a las condiciones climáticas y ambientales se utiliza en techos, esculturas y cúpulas.

Las aleaciones o mezclas más conocidas con las que se puede asociar al cobre son el bronce, es decir cobre más estaño, y el latón que sería cobre más zinc. Además de usarse en aleaciones con el oro, la plata o el níquel.

El cobre puede hallarse y extraerse en su estado nativo, en pequeñas porciones existentes en las rocas. Principalmente se presenta en la lava basáltica en toda la tierra, hallando su mayor depósito en la zona cordillerana de Chile, allí se encuentra el 25% de las reservas mundiales.

El concepto de Diseño Textil y de Indumentaria y de las características del cobre para la creación de un nuevo diseño de prendas relacionadas con la salud, han sido definidos ya que a lo largo del presente Proyecto de Graduación, se desarrollarán temas en los que dichos términos estarán presentes. Se tratará de llevar a cabo un proyecto creativo, confeccionando tela no tejida para fabricar prendas quirúrgicas y médicas. Creando de ésta manera ropa funcional, es decir, ropa que funcione como un medio protector para la salud humana.

#### **1.4 El cobre como material antibacteriano**

El Cobre es un metal productivo, el cual se puede aplicar en las telas descartables, en lugar de esterilizarlas, ya que las prendas estériles filtran los virus y bacterias y el

cobre, por sus propiedades elimina el 99,9% de los microbios, además de mejorar el aspecto de la piel.

Es un mineral maleable, poco corrosivo, además de dúctil. Es utilizado además de los cableados, en los compuestos internos de las maquinarias para las diferentes industrias. A nivel mundial, es el tercer mineral más utilizado, luego del hierro y del aluminio.

Ya antiguamente, en la Edad de Cobre, los hombres lo usaban para fabricar armas y utensilios. Hoy en día, además de comenzar a utilizarse en prendas para combatir gérmenes, se aplica en el cableado y equipos eléctricos como tuberías de conducción de agua, monedas y componentes para muchas máquinas.

Desde el año 2006 en Chile e Israel, el cobre comenzó a ser utilizado también en la indumentaria para salvar vidas, y proteger al cuerpo de los posibles ataques infecciosos. Además de haber demostrado que mejora los aspectos de la piel, como arrugas, celulitis, evita el mal olor y los hongos por lo que es aplicado también en cosmetología.

Cuando ocurrió el derrumbe en la mina San José, Chile, el jueves 5 de agosto de 2010, dejando atrapados a 33 mineros a unos 720 metros de profundidad durante 70 días, los bomberos les bajaron pares de medias hechas con cobre, con la indicación de que tenían propiedades que combatían mas allá de los olores, los hongos, y las bacterias que podían encontrarse bajo tierra y que podían llegar a empeorar la salud de los mineros que tuvieron que pasar varios días en la mina sin poder salir. (Gabbay, 2008).

En el año 2008, se fabricaron nuevos productos confeccionados con telas que funcionan como combatientes de enfermedades tales como sábanas, que son



aplicadas en los sanatorios privados para que los enfermos que llegan con infecciones o heridas abiertas, no se contagien enfermedades intrahospitalarias.

El metal cobre, por su composición, elimina virus y bacterias, a diferencia de la ropa estéril que se utiliza en Argentina, realizada con *Melblom*, que filtra los microbios pero no los mata. Por lo tanto quedan en las prendas de los médicos, sábanas, cortinas, y pueden volver a caer en el paciente perjudicando o empeorando su salud.

El objetivo de este Proyecto de Graduación, diseñar prendas médicas con un nuevo textil que presente cobre, en Argentina, como elemento principal en la confección de prendas descartables, tratando de que la gran mayoría de las personas tengan conocimiento sobre él y haya una concientización general de las propiedades de éste textil. Sobre todo en material quirúrgico, en los establecimientos médicos y sanatorios. Y que sea un componente habitual en las prendas para bebés y niños, que toda la ropa que se ofrece en los hospitales a los recién nacidos sea descartable y tenga al menos un 10% de cobre para protegerlos, que es lo necesario para que éste material funcione como barrera protectora.

Las investigaciones que se realizarán en el presente PG, serán sobre el alcance que tienen las prendas de cobre en Argentina, porque no puede ser utilizado como medida de prevención para la salud de la sociedad.

Hay una tendencia mundial, en los países desarrollados, a utilizar el cobre como componente antibacteriano, tanto en prendas quirúrgicas, como en sábanas y cortinas de hospitales y clínicas. El objetivo es alcanzar un uso masivo de éste textil y crear una nueva producción de prendas descartables para neonatos, en el país.

## **Capítulo 2: La indumentaria médica**

En este capítulo, se relatará la historia del traje médico, desde los comienzos de la medicina. Su evolución con el paso de los años, hasta llegar a la época actual y su utilidad como uniforme que identifica a los médicos como parte de un grupo.

Además, se hará mención a la historia del pantalón, usado desde la antigüedad únicamente por hombres, y cómo su uso se permitió también a las mujeres. Esto genera una ventaja de comodidad para que los ambos estén constituidos por chaqueta y pantalón y no por faldas, lo que facilita los movimientos para su uso cotidiano.

### **2.1 El traje médico como uniforme**

El uniforme es un “Traje peculiar y distintivo que por establecimiento o concesión usan los militares y otros empleados o los individuos que pertenecen a un mismo cuerpo o colegio”. (Real Academia Española, 2013)

El uniforme es un conjunto normalizado de ropa que utilizan los participantes de una misma organización mientras forman parte activamente de ésta.

En las religiones, el uso de los uniformes fue habitual desde los comienzos de la historia, para sus participantes activos. También en el ejército, incluyendo a los tiempos del imperio romano y otras civilizaciones. Las fuerzas armadas, la policía, servicios de emergencia, guardias de seguridad, equipos de fútbol, lugares de trabajo, escuelas e internos de una cárcel.

El uso de uniformes no sólo está ligado a la imagen de un grupo, también puede expresar a un personaje único, designado por un atuendo especial. Puede expresar toda una serie de condiciones humanas voluntariamente asumidas o impuestas, y es además un signo de reconocimiento.

Según Deslandres, (1985), los uniformes, que definen funciones, o los atuendos impuestos para sugerir un estado social, se relacionan por el poder de adaptación que tienen las personas que los utilizan. Es indumentaria funcional, y una convocatoria de reconocimiento social.

Se observan estas características en la siguiente clase de uniformes: la ropa voluntariamente elegida para indicar la pertenencia a un grupo, ya se trate de un compromiso perpetuo (como el caso de las órdenes religiosas) o de un compromiso pasajero (como el caso de los estudiantes de colegios públicos, guardapolvos o privados), o incluso de asociaciones honoríficas, amistosas o trajes que se llevan en cumplimiento de reglas sociales, como la indumentaria negra de luto.

De acuerdo con lo expresado por el autor recientemente mencionado, con la Revolución Francesa, se comenzó a asociar a cada función específica un atuendo particular.

No se encuentran muchos ejemplos de trajes funcionales apropiados a los oficios, antes de finales del siglo XIX.

Los campesinos llevaban normalmente una blusa ancha de mangas largas, de color azul. Con los años, dicha blusa llegaba hasta la media pierna, o se detenía en la cadera. Muchos otros trabajadores, adaptaron este traje a sus oficios, por su comodidad, porque no necesitaba ajustarse, facilitaba los movimientos y era barato.

Los trajes de trabajo tienen un carácter tradicional. Hacia el 1900 los pintores, rechazaban la blusa abotonada en la espalda, que desde hacía tiempo era el uniforme de los cirujanos en las salas de operaciones.

El uniforme está tan ligado todavía a la función, que cuando en el siglo XX los puestos tradicionalmente reservados a los hombres empezaron a ser ocupados por las mujeres, se fabricaron uniformes calcados de los masculinos.

Con los trajes, hombres y mujeres, se han procurado llevar siempre ropas diferentes, según sus ocupaciones, pero es imposible decretar que una prenda particular haya sido atribuida en todos los tiempos y civilizaciones, al hombre o a la mujer. Cuando los dos sexos llevaban prendas parecidas, siempre hubo algún detalle que permitió la identificación, como el cinturón.

Cuando aparecieron los trajes abiertos y abotonados en la parte delantera, lo primero que se ve es que las mujeres se los abotonan de derecha a izquierda y los hombres lo hacen de manera inversa. La explicación a lo largo de la historia, es que esta diferencia se produce ya que la mujer, que solía colocarse al niño de pecho sobre el brazo izquierdo, debía tener libre la mano derecha para abrir su corpiño, de manera fácil, y así alimentar a su hijo. Mientras que el hombre podía agarrar fácilmente con la mano derecha, el arma que se colocaba sostenida del lado izquierdo.

La diferencia de género en la indumentaria sigue existiendo en éstos días, aunque las costumbres hayan desaparecido. El fin del Medioevo, marca el comienzo de la primera separación del traje de los dos sexos.

Los trajes funcionales, rara vez se hacen con diferencias de sexo, aunque siempre tendrán un detalle que los diferenciará.

A partir del 1950, el crecimiento de la población no planteaba problemas únicamente en los planos de la alimentación o de los recursos energéticos. Los materiales tradicionales del traje eran incapaces de satisfacer las necesidades de los miles de millones de seres humanos.

Comenzaron a inventarse nuevas fibras:

1\_ Materiales sintéticos.

2\_ La *qiana*, de Du Pont de Nemours, una poliamida como el nylon, descubierta en 1968, para diferentes empleos textiles, fabricación de trajes y zapatos.

3\_ Materiales no tejidos, su mayor ventaja era su bajo costo y aún lo sigue siendo, ya que no pasan por los complicados procesos de tejedurías.

En el siglo XIX, comenzó a utilizarse el papel, para fabricar sombreros o recubrir una falda. En 1900, no sólo se ofrecían cuellos y mangas de papel, sino también corbatas. En 1960 se comenzaron a utilizar fibras sintéticas, obteniendo telas de solidez suficiente para usarlas en trajes, impermeables, camisas de hombres y lencería.

El papel, se ha reemplazado, en las ropas utilitarias, que se usan y se descartan, como las prendas para las salas de operaciones, los monos enteros de una sola pieza para los trabajadores de las rutas, con capuchas herméticas. (Deslandres, 1985).

En este Proyecto de Graduación, se tratará de armonizar el confort físico, la utilidad social, y la fantasía personal. La mayor parte de la gente vive el trabajo como un castigo, y la fantasía no entra en esa parte de la vida, y lleva con desinterés la ropa propia de esas horas de aburrimiento. Se tratará de adaptar esas prendas a las características personales de cada trabajador.

Siempre que las mujeres realicen las mismas tareas sociales, ejerzan los mismos oficios que los hombres y reclamen un trato no discriminatorio, resultará adecuado y normal que lleven prendas similares, sin competencia sexual.

A partir de 1975 las mujeres comenzaron a llevar trajes largos, no necesariamente frágiles ni complicados, cuyo aspecto es distinto a las prendas de las horas de trabajo.

## **2.2 Historia del pantalón y su uso en hombres y mujeres**

Si bien como se mencionó anteriormente, las prendas son diseñadas y confeccionadas diferenciando el sexo masculino del femenino, las enfermeras, y médicas ya no deben usar faldas para ejercer sus labores, y el ambo médico tiene el mismo diseño para hombres y mujeres. Salvo algunos casos, en los que se usa falda y casaca, las mujeres que por su profesión tiene que vestir ambo, éste consiste en pantalón y chaqueta. Lo eligen, por su comodidad y practicidad.

Según Toussaint-Samat, (1994), si se recuerda la historia del pantalón, éste apareció hace más de tres mil años con los jinetes guerreros que llegaban cabalgando, hasta Asia.

En etnias establecidas al noreste del mar Caspio, las mujeres vestían elegantes, con pantalones de cuero o de piel.

El *perizona* fue un pantalón corto y ajustado (una especie de calzón) común a los pueblos mediterráneos antiguos, íberos, ligures, sardos y etruscos.

El *periconna* (corto), o el *anaxyríde* (largo), fueron la indumentaria de los jinetes nómades de pocos recursos, despreciados por los griegos, de los esclavos del Estado y de los metecos de origen asiático que usaban los pantalones de su país de origen.

Al poco tiempo, se cubrió el *anaxyríde* con la larga túnica tradicional. Una persona calificada como noble, se reconocía gracias a sus pantalones que implicaban la posesión de un caballo, de medios para mantenerlo, e indicaban que se trataba de un guerrero de rango superior al que iba a pie.

En el año 121 a.C. en Roma no se utilizaba un pantalón debajo de la túnica, porque era incompatible con la dignidad romana, solo se usaba el *periconna*, convertido en un calzón muy estrecho.

Toussaint-Samat, (1994), afirma: “La más noble conquista del hombre ha estado en el origen de la nobleza, después de haber dado origen al pantalón”.

Los celtas galos, usaban calzones de tela o cuero, consistían en dos perneras cuya parte superior se cruzaba por encima de las partes genitales y de las caderas. Con el paso del tiempo, estos pantalones se acortaron hasta convertirse en calzoncillos, también usados por las mujeres.

En el siglo X, se confeccionaron calzas, como prendas que se adaptaban a las extremidades inferiores. Se fueron alargando hasta el muslo, para diferenciarse de los calzones que seguían siendo anchos. Las calzas que usaban las mujeres, iban de la cintura hasta la rodilla y se sostenían por medio de ligas.

A partir del siglo XIV, las calzas comenzaron a cubrir la parte inferior del cuerpo, de los tobillos a la cintura.

En el Renacimiento, ésta prenda se dividió en dos: calzas atacadas, que cubría las nalgas y los muslos; y las medias calzas que cubrían las rodillas y pantorrillas.

Las calzas atacadas fueron convertidas en calzoncillos, que incluía una bragueta con botones a la vista y bolsillos horizontales que luego se hicieron verticales.

Hacia 1630, la moda de las calzas atacadas, fue adoptada por los elegantes de la alta sociedad, que pronto cambiaron su nombre por el de pantalón, que en ese entonces llegaba a la mitad de las pantorrillas, y quedaban ajustadas a unas botas en forma de embudo.

En el siglo XVIII desaparecieron los bolsillos horizontales, se sustituyó la bragueta, y el talle elevado hasta el estómago, sugería llevar tirantes.

En el 1800, la condesa de Saint-Belmont, pasaba sus días a caballo y fue una gran duelista. Aunque no intervino en política, fue considerada como agresiva y masculina.

Su espada, inspiraba respeto, lo que le permitió usar pantalones. A pesar de que se acababa de inventar esta prenda, y aún no era más que las calzas atacadas, a la condesa le pareció muy práctica y se hizo retratar con ella sobre su caballo de batalla.

Durante la Primera Guerra Mundial, y a comienzos de la Segunda, los soldados utilizaban un pantalón azul, de paño, con bandas de tela haciendo de polainas (prenda de abrigo que protege la pierna desde la rodilla hasta el tobillo). Desde 1910 a 1930 los deportistas usaban sobre las medias de lana, un pantalón similar, pero más ancho, confeccionado en *tweed* (tejido de lana originado en Escocia), en lana, o en pana, para hacer alpinismo, patinar, cazar o jugar al golf. Estos pantalones fueron llamados *knickerbockers* (pantalón hasta la rodilla), que habían sido usados por los oficiales del ejército británico.

Los marineros y los obreros de los puertos mediterráneos conservaron el uso de calzones, debido a su comodidad, para realizar las tareas que les correspondían.

Después de la Primera Guerra Mundial se llevaron los pantalones muy cortos y acampanados para poder enseñar las nuevas polainas y los zapatos puntiagudos. A finales de los años 30, los pantalones eran más anchos. La moda *zazou* (jóvenes reconocibles por su ropa inglesa o estadounidense, y por compartir su pasión por el *jazz*), impuso a los jóvenes una línea estrecha que llegaba hasta los zapatos.

A partir de ese momento, comenzó a aparecer una moda exclusiva de los adolescentes, que nunca antes había existido, ni en mujeres, ni en hombres. La juventud, empezó a imponer moda, la cual fue aprovechada por los fabricantes, para ampliar las ventas en un nuevo mercado que aparentaba ser exitoso, y responder a las demandas de los adultos en busca de prendas que les den una apariencia juvenil. Los jóvenes comenzaron a tener una fuerte presencia, hubo una gran evolución social y



apareció el fenómeno de ídolos, probablemente iniciado por Elvis Presley en la música, y James Dean en el cine. (Toussaint-Samat, 1994).

Se confeccionaron los pantalones llamados: pata de elefante (ensanchamiento de la parte baja de la pierna del pantalón, que superaba en el ancho, la longitud del zapato y hacía que este no se viera) también impuestos como moda, durante la década del '60.

En 1972, el pantalón pata de elefante, dejó de ser utilizado, y dio lugar al pantalón tubo, estrecho en su parte inferior, a penas más ancho que el tobillo.

Hasta acá se ha mencionado, el progreso del pantalón masculino, conforme al orden impuesto. La historia hasta el año 2013, que transcurre actualmente, fue quebrantándose, y ese orden, que siempre mantuvo una forma, y una diferenciación de géneros, cada vez se transgrede más.

Los médicos hombres, utilizaban chaquetas y pantalones, mientras que las enfermeras, chaquetas y faldas.

Si hoy se asiste a algún establecimiento relacionado con la salud, se observa que las mujeres en su mayoría optan por la comodidad del pantalón.

Se puede ver este cambio, en las prendas femeninas, tal vez como una protesta en contra de ese orden tan firmemente impuesto y establecido.

Según Toussaint-Samat, (1994), si se remite a la historia, en los días de la Revolución Francesa, la Convención dictó un decreto: "Cada uno es libre de llevar el vestido o atuendo que le conviene, según su sexo".

Los autores, no diferenciaron: todos los hombres, o todos los seres humanos, ya que la mujer siempre se mantuvo al margen de cualquier debate, intelectual y físicamente, ni aún en ese momento de modernidad.

Del decreto de la Convención, sobre la indumentaria, la comprensión sería que nadie, y especialmente una mujer, que era tratada como nadie, era libre de llevar por propia conveniencia una u otra forma de vestir o atuendo que no pertenezca a su sexo. La prohibición existía: no se podía utilizar indumentaria que socialmente perteneciera al otro sexo.

Los conservadores, se prevenían de las revoluciones femeninas implorando la igualdad jurídica, social, política y sexual, igualdad también en el vestir, ya que el traje masculino, desde sus comienzos, permitía una amplitud de movimientos, mucho mayor que lo que permitían los trajes femeninos. Las mujeres, a partir de ese decreto, no podían usar pantalones, si así lo sentían.

La Revolución por su antifeminismo militante, tuvo un carácter burgués. Los burgueses en el poder se escandalizan ante la idea de que pueda imaginarse siquiera la igualdad política entre ellos y sus esposas, que han sido creadas y han venido al mundo para cuidar de la casa y criar a los hijos. La Revolución era una obra masculina.

Las mujeres estaban sometidas a los hombres, que eran los que gobernaban.

Tanto el vestido como las mujeres están abiertos por abajo. La mujer occidental, si no se hallaba protegida por las rejas del harén, podía ser violada. El vestido es la prenda que ha situado a la mujer en su puesto en la sociedad, que la deja fuera de cualquier otra actividad que no sea la maternidad.

Y en la Edad Media, se otorgaban, por cambiar la vestimenta, tres años de penitencia.

Según Toussaint-Samat, (1994) la Constitución política de las mujeres, en el 1900, establecía: "Las mujeres deben trabajar sin que se note, para borrar las diferencias entre el atuendo masculino y el femenino, sin sobrepasar los límites del pudor y del ridículo, ni alejarse de las formas elegantes y del buen gusto".

Durante la Gran Guerra (1939), en ambos campos de batalla muchas mujeres sustituyeron la mano de obra masculina en las fábricas, en los campos y al volante. Las mujeres no solo aceptaron estas responsabilidades, sino que adoptaron la indumentaria de trabajo que habían dejado sus compañeros al marcharse, sobre todo el llamado mono (traje de trabajo entero con puños en muñecas y tobillos).

En aquel momento de guerra, el sentido del uso del pantalón para las mujeres, era solo una respuesta a la búsqueda de abrigo y comodidad para realizar las tareas. No podían obedecer la orden de no usar indumentaria masculina, pasando hambre y frío, solo responder a su necesidad corporal, para poder seguir en pie y sostener a la casa y a la familia.

Cuando finalizó la guerra, se produjo un cambio en la vida occidental, los sobrevivientes querían encontrar el tiempo libre, y de ocio.

Así, administraciones públicas y empresas privadas decidieron conceder cada año a sus empleados, varios días de vacaciones pagadas.

En Europa, acosada por el desabastecimiento, luego de la Segunda Guerra Mundial, las mujeres comenzaron a decidir por sí mismas. Al principio, se hicieron faldas con los pantalones de sus maridos, hermanos o padres, y luego, por falta de calefacción, por tener que comenzar a hacer colas en los negocios, y a andar mucho tiempo de un lado al otro durante el día, ellas mismas llegaron al uso habitual del pantalón, no solo por tratarse de una ropa cómoda sino también para los momentos de ocio.

Las mujeres ascendieron y pasaron a ser cabeza de familia, con sencillez y desenvoltura, a la vez que comenzó el proceso de emancipación de ellas con respecto a los hombres.

La sociedad comenzó a imponerles cada vez más responsabilidades, que anteriormente debían cumplir los hombres, manifestaron, al adoptar el pantalón, sus nuevas funciones, como ser cabezas de familia, que las igualaba a los hombres.

Poco a poco, las mujeres soldados, las policías, y las conductoras recibieron el uniforme oficial, incluyendo los pantalones, así como en las clínicas y hospitales las enfermeras cambiaron la blusa, la falda y el delantal por un uniforme con pantalón. Los pantalones comenzaron a ser usados por las abuelas, por comodidad, y no sólo reservados para los jóvenes.

Por lo tanto los ambos diseñados se confeccionarán para ser utilizados tanto por hombres como por mujeres, de tela descartable. De manera que además de la funcionalidad, se aplicará el diseño a la salud, y se tendrá en cuenta la comodidad en el momento de ejercer el oficio de la medicina, que parte de las prendas utilizadas.

### **2.3 Historia de la indumentaria médica**

Antes del siglo XX, el profesional médico, así como el farmacéutico, llamado también químico o boticario, vestía de una forma característica, que le permitía ser identificado por su indumentaria, incluso por la calle.

Actualmente, esta costumbre ha desaparecido, el médico sólo lleva un ambo en sus momentos de trabajo, solo en hospitales, dispensarios o consultas, y en determinados casos, en especial, los antiguos médicos, usan un guardapolvo blanco, que tiene una función higiénica exclusivamente.

A continuación se detallará como se fue modificando la indumentaria médica, y la forma de vestir los profesionales dedicados al arte de curar.

Se mencionarán los distintos estilos que han surgido en la indumentaria médica, o en las enfermeras, según las distintas épocas.

Según Erba, (2007), en Babilonia en el año 2000 a.C. Los sacerdotes eran los encargados de ejercer la medicina, la cual era considerada como una manera de revelar una concepción mágica y divina, según el código de Hammurabi (código o conjunto de leyes) y las tablas de arcilla cocidas. La medicina alcanzó gran perfección en técnicas quirúrgicas, ya que el médico visitaba pacientes de todas clases sociales y contaba con instrumentos que le facilitaban su trabajo, además de que preparaba y administraba los tratamientos con hierbas, raíces y minerales.

En ésta época, el traje de los médicos era sacerdotal, llevaban unas largas túnicas de mangas cortas. Utilizaban un sombrero similar a un casco, que tenía dos dobleces, como una especie de turbante, que era el distintivo de su linaje profesional.

En Egipto, en el 1700 a.C., la medicina también era practicada por sacerdotes. Los síntomas de los enfermos se anotaban en papiros sagrados y se consultaban a los profesionales en caso de enfermedad.

Los sacerdotes-médicos usaban una túnica blanca, adherida al cuerpo, con pliegues. Tenían la cabeza completamente afeitada.

Comenzaron a aparecer los médicos especialistas en oídos, huesos, y flebotomía (punzar una vena).

A varios médicos se les ha concedido la condición de divinidad, por su gran prestigio.

En Grecia, en la época clásica, Hipócrates de Cos, finaliza con la medicina sacerdotal, determinando que las enfermedades tienen causas naturales, por lo que también los tratamientos deben ser naturales. Según Hipócrates, había tres humores que formaban la salud en el cuerpo humano: la linfa, la sangre, la bilis negra y la bilis amarilla. El médico, para lograr el bienestar de los enfermos, debía restaurar la proporción correcta para curar.

Hipócrates es considerado el padre de la medicina moderna.

Los médicos en Grecia, generalmente usaban una *clámide* (capa corta usada primero por los griegos y luego por los romanos), o túnica plegada atada en un lateral, dependiendo de la época del año, y un *himation*, o pedazo cuadrado de tela que se ponían en un hombro. En general era de color blanco.

Hipócrates, realizó un Juramento Hipocrático, en un manuscrito; compilación de setenta escritos por el propio médico. Trataban sobre anatomía, clínica, patología terapéutica, ginecología y odontología.

La medicina en la antigua Roma, se despreciaba, ya que se creía que el enfermo debía ser cuidado y curado en la casa. Consideraban que un buen sistema público de limpieza y conducciones de agua evitaban muchas enfermedades. Tenían conocimiento de la medicina griega. El médico más destacado fue Galeno, en la época de Marco Aurelio, quien destacó la importancia de la anatomía, aunque descubrió algunos errores básicos, como dos sistemas circulatorios, uno arterial (proveniente del corazón) y otro venoso, que procedía del hígado. Para curar, utilizaba un compuesto con más de setenta hierbas.

Los romanos instalaron agua corriente, de esa manera mejoraron la salud pública. Además de contar con instrumentos técnicos que beneficiaron las operaciones quirúrgicas. Tenían que curar a los gladiadores, que generalmente tenían heridas profundas.

La indumentaria del médico romano, consistía en una capa blanca, utilizada sobre una túnica celeste o verde.

En el siglo X, los conocedores de la medicina árabe difundieron los conocimientos de Hipócrates y Galeno, por toda Europa. Contribuyeron a los nuevos estudios sobre

química y normas de higiene. Avicena (persa 980-1037) descubrió que las enfermedades infecciosas eran naturalmente contagiosas.

En el siglo XI, se escribió el primer tratado de cirugía, realizado por Al-Zahrawi, y Maimónides, médico español, que comenzó a poner en duda la medicina vista por Galeno.

Surgió así la palabra droga, de origen árabe, como medio curativo y se comenzaron a producir más fármacos con el mismo fin.

La indumentaria utilizada en la medicina arábica era una casaca ( prenda que llega hasta los tobillos, suelta, y de mangas largas) abierta por delante, atada con un lazo o una soga en la cintura, para que quede cerrada, larga hasta el suelo. Además usaban una gorra con forma puntiaguda, que cubría la cabeza y mitad de las orejas, que a través de los años es reemplazado por un turbante.

En la medicina, en China, durante las primeras dinastías, existían dos grupos de médicos. Los primeros pertenecían al grupo taoísta, cuya medicina consistía en prácticas y conocimientos mágicos sobre el yin y el yan. El otro grupo estaba formado en la Escuela Imperial de Pekin, cuyo título era el de Médico Imperial y que eran a la vez médicos y farmacéuticos. La técnica terapéutica característica era la acupuntura (se clavan agujas en determinadas partes del cuerpo, con fines curativos).

La indumentaria que utilizaban consistía en una larga túnica y casaca con los tres colores sacros de la tierra, el cielo y el agua. De un costado de la casaca, tenían una calabaza colgando, donde se llevaban las píldoras que ayudaban al enfermo a vencer la enfermedad. Además, del otro lado, llevaban una caja cilíndrica que contenía las agujas de oro, plata, cobre, piedra y hueso, para realizar la acupuntura.

El médico en la escuela salernitana, siglo XI, tuvo su origen en los frailes benedictinos, luego fueron trasladados a Salerno, sur de Italia, que bajo herencia de la medicina

árabe y griega, escribieron nuevas formulas y nuevos diagnósticos que se usarán hasta el Renacimiento. El *Régimen Sanitatis*, fue una de ellas que establecen normas dietéticas y fundamentalmente de higiene.

La indumentaria de éstos médicos era una larga casaca roja de mangas anchas con una cinta cilíndrica cocida en su parte lateral donde se colocaba la varilla para indicar al farmacéutico, ya que las recetas escritas no existían, los tarros de los cuales sacar los ingredientes y así poder preparar los medicamentos.

A finales de la Edad Media, siglo XV, los médicos utilizaban una túnica blanca, y en momentos de epidemias y de pestes, utilizaban sombreros y máscaras, la cual tenía forma de pico y estaba rellena de sustancias e hierbas que protegían al médico.

En el Renacimiento se crea la medicina científica moderna. El licenciado en las escuelas de medicina, tenía que estar en posesión del título de Doctor, si se dedicaba a la enseñanza y de Maestro, si solo ejercía la profesión. El maestro iba a casa del paciente acompañado de un sirviente.

El médico debía vestir un jubón (camisa que cubría desde los hombros hasta la cintura, adherida al cuerpo), pantalón ajustado, y sobre esto una túnica larga y una capa amplia. Sobre la cabeza, un gorro de color rojo.

La indumentaria de los médicos alemanes del siglo XVI, vestían como burgueses, con amplio sombrero de terciopelo y una capa color rojo con pieles blancas, sus mangas eran anchas y la sisa tenía abertura por donde sacar los brazos cubiertos solo por una camisa que usaban debajo de la capa. Esto mismo se usaba en muchos lugares de Europa. Llevaban un palo, finito, en una funda de terciopelo, con el que señalaban al cirujano las zonas a tratar, porque los médicos no tocaban al paciente.

Los médicos nunca recibían a los enfermos en sus casas, sino que, los médicos iban a visitar a los pacientes.



Los médicos ingleses del siglo XVI utilizaban gorras de terciopelo, sacos largos que les llegaban hasta las pantorrillas, cuyos bordes eran de piel de animal.

Había tres tipos de profesiones en medicina: el médico, el cirujano y el barbero (quien realizaba cirugías menores y no necesitaba un título).

Médicos venecianos del siglo XVII. Se crea en Padua, en el año 1616, el Collegio Veneto, que concedía el título de médico, y al finalizar sus estudios, los médicos, podían recibir el grado de Doctor.

Los Doctores usaban jubón y pantalones. Llevaban sobre los hombros una abrigo de mangas muy anchas que llegaba casi al piso, de color rojo; y un sombrero de terciopelo también rojo. De su hombro izquierdo colgaba una estola, bordada en oro.

España, siglo XVII, la indumentaria de los médicos consistía en un traje sencillo y práctico: chaqueta color verde, que contenía botones de seda negra y un cinturón de cuero con hebilla de oro. Los puños eran de encaje plegado. Los pantalones con forma bombé, llegaban hasta la rodilla. Para salir de sus casas, llevaban un sombrero de alas anchas.

Medicina francesa, siglo XVIII, época de progreso para la ciencia. Comienza a diferenciarse la física de la química. En 1757 un decreto del rey de Francia Carlos X, organizó los servicios médicos, fue entonces cuando las escuelas de medicina y los hospitales recibieron órdenes y normas: los médicos y cirujanos tenían la obligación de usar un traje distintivo de su profesión. Éste consistía en una larga casaca de paño gris, forrada con lana del mismo color. Las solapas eran de terciopelo negro, con dos hileras de botones dorados. En la parte inferior utilizaban pantalones ajustados de color negro, y la tela era seda, similares a las calzas. Los de los cirujanos, eran de paño y el pantalón de seda, ambos de color rojo.

En el siglo XIX, surge la higiene preventiva, la medicina moderna y sus descubrimientos revolucionarios, como la aparición del microscopio, de las primeras vacunas, y la necesidad de lavarse las manos para evitar el contagio de infecciones.

Se descubre a su vez que los microorganismos están formados por células, que son los causantes de enfermedades y se encuentran en el aire.

La indumentaria médica era como la de los burgueses: Traje negro, chaqueta y pantalón, y en algunos casos chalecos.

Los médicos del siglo XX, comienzan a usar drogas provenientes de las plantas, sometidas a análisis químicos para curar enfermedades. Aparecen los grandes laboratorios como *Bayer*, luego la penicilina y más tarde los antibióticos. Aparece como nueva y terrible enfermedad: el SIDA (Erba, 2007).

Hace más de un siglo que los médicos usan una bata o guardapolvo blanco. El blanco representa la pureza, la vida, la limpieza, que es lo que un médico necesita transmitir a su paciente, además de seguridad y confianza.

La bata blanca, se sustituyó con los años, por un ambo (una especie de pijama compuesto por dos partes), blanco, verde o azul, de mangas cortas. Atuendo diferente al de los quirófanos, en donde los colores son los mismos, pero el ambo es reemplazado por camisolines de mangas largas, cuya tela es descartable.

Hasta comienzos del siglo XIX, los cirujanos realizaban las cirugías con sus prendas de calle, con la que luego volvían a sus casas debajo de los delantales, los cuales terminaban llenos de sangre y gérmenes.

Se comenzó a ordenar a las enfermeras, que debían bañarse antes de la intervención quirúrgica además de llevar manga larga y delantal nuevo durante la operación.

Las primeras prendas estériles son utilizadas en Alemania por vez primera en 1885. El grupo médico presente en el área de la cirugía debía usar gorros, por la higiene personal de su propio pelo. Si bien fueron establecidas como normas, no se pusieron en práctica en todos los hospitales. Los primeros barbijos fueron realizados con gasa. En 1926 su uso fue obligatorio.

En el mismo país, en 1930, se diseñaron turbantes, gorros, y batas quirúrgicas. Incluso había mesas diseñadas para separar a los médicos de la gente que vestía con ropa de civil, de calle.

Ya en 1940, los ambos médicos, sustituyeron la ropa de calle que se llevaba debajo del camisolín estéril, luego se exigió al personal cambiarse sus zapatos habituales por unos limpios mientras se encontraba en el área de quirófano, lo cual fue reemplazado por el cubre botas, también estéril y de material descartable.

Últimamente, no se utiliza el blanco en ropa estéril dentro de los quirófanos, debido a la gran iluminación que rebota en el blanco, y siempre es preferible el color verde muy claro que neutraliza el brillo y contraste (Erba, 2007).

En éste capítulo, se mencionaron los distintos avances de la medicina, que hicieron que la indumentaria médica también evolucione. En el siglo XIX, ya se puede reconocer, mundialmente, a un grupo médico por su indumentaria, considerada como un uniforme, en las calles, en los establecimientos médicos, en los consultorios y en los quirófanos.

En este Proyecto Profesional, se ampliarán los cuidados que dicho uniforme necesita para el cuidado de la salud pública y privada, y para evitar los riesgos de contagio de gérmenes que puedan dañar la vida.

Con la inclusión del cobre en las prendas, proceso ya implementado en algunos países (no así en Argentina), se logrará que a través de la indumentaria se pueda proteger aún más la salud de médicos y pacientes.

### **Capítulo 3: Ropa descartable para cirugía y terminología aplicada**

En éste capítulo se presentará la ropa descartable, como un método para esterilizar en Argentina. Se mencionarán las propiedades de las telas no tejidas y se explicará cómo es el proceso de esterilización de las prendas descartables que son utilizadas por médicos y pacientes en el área de cirugía.

Además se definirán algunas palabras técnicas que aparecerán a lo largo del trabajo, relacionadas con el campo quirúrgico y la esterilización.

#### **3.1 Utilización de indumentaria descartable**

En las operaciones quirúrgicas se utilizan prendas como barbijos, camisolines, cubre camillas, cofias, botas y guantes descartables.

Estos guantes son de *latex*, que es un material elástico. El resto de las prendas mencionadas anteriormente están realizadas con un material no tejido. Todas deben estar esterilizadas al momento de la cirugía. Se presentan en envases cerrados que sólo se abren dentro del quirófano, ya que después de exponer el objeto esterilizado al aire otra vez se habrá contaminado con microorganismos. Todo objeto que se encuentre dentro del área de cirugía debe ser esterilizado.

La esterilización es un proceso por el cual se elimina la carga microbiana de un producto. Al visitar la fábrica de la empresa Pademed, (Octubre 2012), que se encarga de la confección de ropa descartable de utilización en medicina, seguridad e higiene se pudo investigar el proceso de esterilización, según el propietario de la empresa, Daniel Yáñez.

En el caso de las prendas descartables, el mecanismo puede ser realizado por óxido de etileno, vapor o ionización gamma.

La esterilización por óxido de etileno (EtO): se utiliza para no exponer al material a altas temperaturas. El gas EtO se filtra por los paquetes, productos ya envasados y cerrados, para acabar con los microorganismos que quedan después de la elaboración de cada producto. El proceso se produce en una autoclave, una cámara con cerrado hermético. Ingresa el gas dentro de la cámara, su punto de ebullición es de 10, 73 C. Normalmente, se mezcla con nitrógeno o Co<sub>2</sub>, lo que genera en el gas una condición que podría producir una explosión.

Se tienen que tomar medidas de seguridad, como equipar las áreas contaminadas con alarmas activadas por detectores de gas instalados que perciben cualquier fuga. Además de alarmas acústicas y visuales.

La esterilización por óxido de etileno incluye tres etapas diferentes:

A\_ Acondicionamiento: La cámara tiene que acondicionarse previamente, tener la temperatura y humedad adecuada.

B\_ Esterilización: Durante este ciclo, la precisión del control térmico es importante y se utiliza una camisa de calentamiento. El proceso dura aproximadamente 20 horas, según la cantidad de gas que se haya colocado, a menos gas, mayor cantidad de horas. La máquina contiene un monitor que describe el proceso, presentando un informe, si penetró correctamente el gas y si el proceso de esterilización fue positivo. Cada producto contiene una cinta denominada testigo, que cambia su color si el proceso de esterilización fue óptimo.

C\_ Desgasificación: Se retira el gas de la cámara, a través de una máquina con bomba de vacío que extrae el gas y permite que ingrese el aire otra vez. Este proceso se repite de tres a cinco veces.

Esterilización por vapor: Se envuelve la prenda en papel, para que pueda penetrar el vapor e ingresa en una autoclave con una temperatura de 120 grados y vapor

saturado, aproximadamente 12 horas, luego se retira bajo una lámina protectora para que no tenga contacto con el aire contaminado y se envuelve en polietileno que es su envase final.

Esterilización por ionización gamma: El producto ya colocado en su caja final, se lleva al centro de radiación gamma, Centro Atómico de Ezeiza. Allí se colocan las cajas en unos recipientes y son trasladadas por una noria para que reciban los residuos nucleares. De manera que una vez atravesados por los rayos, los productos quedan esterilizados y listos para su entrega.

En el caso de la veterinaria, o centros cosmetológicos, las prendas son utilizadas como prevención sin ser necesaria su esterilización y se descartan con el uso. Esto demuestra la practicidad del material, ya que si se usaran textiles tejidos, como el algodón, el costo por prenda sería más alto y los veterinarios y profesionales deberían, además, cargar con el precio del lavado, lo que no es necesario con la tela descartable.

Para realizar éste Proyecto de Graduación se visitó la empresa *Freudenberg*, cuya fábrica está ubicada en San Martín, provincia de Buenos Aires, Argentina (2012)

*Freudenberg*, de origen Alemán, es una institución multinacional que produjo por primera vez las telas sin tejer y actualmente es líder mundial en éste mercado.

Tiene distribuidores en Asia, Europa, Africa, y Norte y Sur de America.

*Freudenberg* no sólo fue la empresa pionera en introducir la tela sin tejer en el mercado, sino que actualmente es el fabricante mas importante y diversificado de todo el mundo. Opera en 13 países diferentes que disponen de 22 plantas de producción. Tiene mas de 3.100 empleados, generando 660 millones de euros en ingresos anuales, según lo dicho por el gerente de la fábrica, en mayo de 2013, en comunicación personal con la autora.

Después de más de 150 años el Grupo *Freudenberg* continúa siendo una empresa familiar. Su éxito está unido a dos nombres: los doctores Carl Ludwig Nottebohm y Ludwig Hartmann.

El Doctor. Nottebohm hizo un trabajo pionero en el desarrollo de las telas sin tejer y es el padre de los primeros productos de telas sin tejer Freudenberg: las entretelas de Vlieseline y la gamuza para ventanas Vileda. Estos productos se lanzaron al mercado en 1948, y tienen un continuo desarrollo que procura su éxito en todo el mundo.

El Dr. Ludwig Hartmann encontró a mediados de los años 60 una posibilidad económica, convirtiendo el granulado, materia prima química, en telas sin tejer de filamento continuo realizadas en un único proceso de producción. Gracias a él, surgieron los primeros éxitos de los productos a base de telas sin tejer de filamento continuo de Freudenberg: el soporte y material para manteles, a los que más tarde siguieron los soportes de alfombras de poliéster y las primeras telas de higiene de polipropileno.

Según la comunicación personal antes citada, con el gerente de la empresa, los campos de aplicación de las telas sin tejer, son múltiples. Se usan como separadores de baterías, absorbedores acústicos para falsos techos y paredes, bloqueadores de fuego para proteger el interior de muebles y asientos acolchonados, recubrimiento de rodillos y como entretelas para sastrería.

En la industria del calzado, las telas sin tejer aseguran adaptación y forma como material de forro y refuerzo.

En la industria automotriz sirven para la reducción o eliminación del ruido en el automóvil, y en la industria del cable como cintas bloqueadoras de la penetración del agua.



Algunas telas sin tejer para aplicaciones médicas de marca Vilmed, efectivas y versátiles: almohadillado para debajo de la escayola, que es una venda recubierta de yeso que se utiliza para inmovilizar miembros lesionados o fracturados. También se utiliza como material de soporte para vendajes rápidos, telas sin tejer para bolsas de orina, tiras para método de depilación descartable, soportes de esparadrapos que sirven para sujetar vendajes, compresas y recubrimiento de compresas que funciona como gasa, o como toalla higiénica.

Otros productos: Evolon es un material textil único de micro filamentos que une muy buenas características textiles y mecánicas. Es suave, flexible, ligero, y resistente. Es un material espeso con buenas características de barrera y filtración. Debido a su estructura de microfilamentos Evolon dispone de una alta capacidad de absorción, pero también es transpirable y seca muy rápido.

Evolon es un tejido que combina perfectamente características técnicas y textiles: Suave, textil y mucho más ligero que los tejidos tradicionales. Es también muy resistente. Debido a su estructura compacta, ofrece muy buenas propiedades aislantes como filtración de partículas, aislamiento térmico y protección UV y contra el viento. Además es transpirable y absorbente.

Se fabrica mediante un proceso de producción continuo en el que las fibras de poliéster y poliamida son cohesionadas en forma de filamentos, depositadas en forma de velo, divididas en microfilamentos y ligadas por chorros de agua a gran presión, formando un tejido.

El Evolon es aplicado en ropa de cama para alérgicos, material de soporte para la impresión digital de paneles de empresas y publicidad, bayetas o panios para absorber agua, amortiguación de ruidos, embalajes técnicos, protección solar y persianas de tablillas, recubrimiento y piel sintética.

Entretelas para mercerías:

Entretelas para sastrería, peletería, teatros, decoración de interiores, mercerías, entretelas termoadhesivas y entretelas a coser para la confección industrial.

Las entretelas son la estructura invisible de las prendas de vestir. Aseguran una correcta adaptación. Ayudan a confeccionar prendas, elevan la funcionalidad, estabilizan las prendas de vestir y aumentan su funcionalidad. Existe una amplia gama de entretelas tanto termo-adhesivas como a coser, de la marca Vilene, la cual es una empresa que trabaja con la industria de la confección de todo el mundo, ofreciendo soluciones individuales para la fabricación industrial de prendas de vestir. Dispone de más de 130 delegaciones.

Absorción acústica, telas sin tejer para absorción acústica:

El ruido impide tener un descanso reparador y es perjudicial para la salud si una persona mantiene un largo período de exposición en él. El ruido es también un inconveniente para la vida pública, por ello, para una óptima comunicación en oficinas, edificios administrativos, aeropuertos y centros de comunicación de tecnología, exige sistemas de absorción acústica individual.

Las telas sin tejer *Soundtex®* reducen el ruido y no son perjudiciales para la salud. *Soundtex®* proporciona una clara ventaja frente a otros materiales absorbentes acústicos gracias a su estructura textil de bajo peso, que se acopla perfectamente con los sistemas de techos antes mencionados.

La absorción de ruidos no es una cuestión de volumen, sino de densidad y uniformidad, tal como lo explica el gerente de Freudenberg.

De ésta manera se conoce como comenzó la utilización de telas no tejidas y como son aplicadas no sólo a las prendas descartables para cirugías, sino a otros sectores del

mercado textil y otras industrias. También, cómo la empresa *Freudenberg* fue la pionera de dicho material y cómo se expandió la utilidad de éstas telas con el transcurso de los años. (Freudenberg, 2012)

Tomando en cuenta todos estos productos, se utilizará la tela no tejida, la cual fue propagando su producción hasta llegar a tener varias aplicaciones, para realizar muestras de prendas que serán útiles para la prevención de enfermedades. Este proyecto se detendrá en la tela descartable para investigar cuál es el textil mas conveniente para dicha utilidad.

### **3.2 Seguridad y protección de las prendas**

Si bien las prendas quirúrgicas están esterilizadas, el método de esterilización que ya se dio a conocer anteriormente, filtra los microorganismos perjudiciales pero no los elimina.

De manera que si un médico se traslada de un lugar a otro del establecimiento, con un barbijo o un camisolín (como ocurre en los hospitales y centros de salud), las bacterias que existen en el lugar pueden llegar a impregnarse en la ropa y transmitirse de un paciente a otro, inclusive contagiando al propio médico.

La falta de higiene en clínicas, sanatorios, y hospitales, hace que la presencia de bacterias, cada vez sea mayor y no alcancen los cuidados para los pacientes, como lavarse las manos, usar barbijos, desinfectar habitualmente, y es la indumentaria lo que puede llegar a modificar este factor de riesgo.

La higiene tanto en manos como en prendas de vestir, es necesaria al momento de atender pacientes internados, enfermos e inclusive lo es para la vida cotidiana. De acuerdo con lo afirmado por Miranda y Navarrete (2008), esta necesidad de higiene proviene del médico húngaro, Ignaz F. Semmelweis, quien desde sus épocas de estudiante había observado la gran mortalidad materna debido a la fiebre puerperal,

que es un proceso infeccioso que compromete a todo el organismo y afecta principalmente a las mujeres luego de un parto o un aborto y al recién nacido, infección que era muy habitual en el Siglo XIX por la falta de higiene y afectaba al 40% de las parturientas.

Semmelweiss, observó que la incidencia de dicha fiebre era del 18% en la Sala 1 en donde atendían los médicos y estudiantes de medicina, y en la Sala 2 era del 3% donde los partos eran atendidos por las comadronas, quienes asistían a las mujeres en el momento de dar a luz. Así, el médico se propuso descubrir las causas que determinaban la gran diferencia y surgieron varias hipótesis: la diferencia en el nivel social, la presencia de ropa sucia, las influencias climáticas, y hasta la influencia religiosa que significaba el paso del sacerdote con su campanilla otorgando la bendición nocturna en las salas del hospital. Con el tiempo pudo observar que los médicos y estudiantes que atendían en la Sala 1, asistían a las parturientas luego de realizar autopsias y estudios de anatomía forense sin lavarse las manos ni cambiarse sus vestiduras, y transportaban en las manos las bacterias que se encontraban en los exudados cadavéricos que transmitían a las mujeres en sus tactos vaginales.

Según Miranda y Navarrete (2008), Semmelweis decretó en 1847 que los médicos y estudiantes, antes de atender a las parturientas debían lavarse sus manos con una solución clorinada (cloruro cálcico). Al poco tiempo se demostró el gran impacto de esta simple medida en la reducción de la mortalidad materna a menos de un 2%.

De esta manera, se observa cómo a partir de un sencillo acto de higiene, comenzaron a salvarse vidas y a reducirse la tasa de mortalidad en los partos.

En comunicación personal con la autora del Proyecto, la Doctora Cristina Galopo directora del Hospital de Niños Ricardo Gutiérrez, (Mayo 2013), informa que si una persona llega al establecimiento médico con una herida, puede sufrir una infección a

causa de un contagio intrahospitalario y los medios, como las prendas descartables, o la desinfección para eliminar bacterias, no son suficientes para evitarlo.

En este Proyecto de Graduación, a través del diseño se tratará de desarrollar una red protectora, de seguridad, tanto para los pacientes como para el cuerpo médico y los neonatos. Es decir, las personas más susceptibles a contraer infecciones o enfermedades dentro del hospital.

Este textil con partículas de cobre, aplicado a bebés recién nacidos y médicos, no sólo los protegerá a ellos sino que también puede ser utilizado para las prendas de pacientes, para evitar el contagio intrahospitalario, y propagar la asepsia.

Deberá buscarse una solución para evitar que en un lugar en el cual la higiene, la sanidad y la protección de la salud deben ser primordiales, la escasez de recursos haga que se produzcan hechos que pongan en riesgo la vida de los pacientes, que se produzcan contagios intrahospitalarios como infecciones, que demoren su estadía en los centros de salud y compliquen el diagnóstico por el cual el enfermo ingresó al hospital o a la clínica.

Como químico antiséptico, que tiene la propiedad de destruir los gérmenes, se utilizará un textil confeccionado con partículas de cobre, que tiene las propiedades necesarias para eliminar bacterias.

### **3.3 Terminología aplicada en el ámbito quirúrgico**

Según Catalano (1995), la asepsia es la falta de materia séptica, es decir, la falta absoluta de gérmenes.

A\_ Asepsia quirúrgica: son los procedimientos que mantienen libre de microorganismos patógenos, el ambiente, los objetos y las prendas.

B\_ Esterilización: son procesos que eliminan y destruyen a los gérmenes. Es aplicado a los objetos manipulables. Es un procedimiento que evita la contaminación e impide que se desarrollen los microbios.

No hay grados para esterilizar. Un objeto está esterilizado o no lo está. Los términos bien y mal esterilizados no tienen aplicación práctica, por lo que si se piensa que algo está bien esterilizado basta con que se diga que está estéril y si se cree que está mal esterilizado es porque contiene alguna vida microbiana y se convierte en fuente de infección, por lo tanto dejó de estar estéril o nunca lo estuvo.

Es imprescindible que durante la esterilización se deterioren lo menos posible los materiales que se someten a dicho proceso.

C\_ Antisepsia: El prefijo anti, significa contra. Se refiere a un conjunto de procesos que tienen como objetivo destruir o eliminar los agentes contaminantes de todo aquel objeto o material que no pueda ser esterilizado. Su término es similar a desinfección.

Si se remite a la definición de esterilización, quedan sin poder ser esterilizados: el inmueble y el mobiliario, es decir las instalaciones, el campo quirúrgico y la piel del personal.

Lo que se puede afirmar, es que se prefiere utilizar el término de antisepsia para las maniobras que se aplican sobre la piel y mucosas del paciente y también las manos del personal, que deben colocarse guantes. A diferencia del término desinfección que se aplica para aquellas maniobras que se realizan sobre el mobiliario e inmobiliario del servicio de cirugía.

Los antisépticos son sustancias antimicrobianas que se aplican sobre la piel, o sobre algún tejido vivo, lo cual reduce la posibilidad de infección o putrefacción.

La diferencia entre bactericida y bacteriostáticos es que los primeros destruyen los gérmenes, mientras que los segundos inhiben su crecimiento.

D\_ Desinfección: es el procedimiento de destrucción de los agentes infecciosos como los microorganismos patógenos que se hallan en los objetos.

En el siglo XXI, la tecnología biomédica, que se encarga de aplicar los principios y técnicas de la ingeniería, al campo de la medicina, ha desarrollado desinfectantes específicos de alto nivel de efectividad para cada material a tratar, para que se limpien en profundidad.

La limpieza, desinfección y posterior esterilización, son procesos para el correcto funcionamiento de las áreas de trabajo, en donde es necesario tener bajo control la carga microbiana presente, como en la industria bioquímica y farmacéutica.

El lavado de los materiales y una posterior desinfección, ejecutados correctamente garantizan un procedimiento que elimina el riesgo de agentes contaminantes existentes.

Con el paso del tiempo se desarrollaron distintos métodos antisépticos, que aún no se aplican porque se está investigando su efectividad, o que simplemente no son de uso corriente

Los métodos de antisepsia quirúrgica son aquellos procesos de destrucción de los microorganismos contaminantes de los tejidos vivos y se pueden clasificar en físicos y químicos.

Los métodos físicos o mecánicos son aquellos que representan el fregado, cepillado y lavado que tienen como fin la disminución de la población bacteriana y facilitan la acción de los métodos antisépticos, ya que la suciedad y la falta de higiene protegen a las bacterias de la acción de dichos métodos.

Los métodos químicos son aquellas sustancias químicas que impiden el desarrollo de los microorganismos patógenos, eliminándolos.

Actúan sobre gérmenes formando compuestos que modifican el metabolismo de los microbios por alteración de su contenido graso o por acción tóxica específica. Como se dijo anteriormente, los antisépticos se utilizan sobre tejidos vivos, en general son de bajo costo y atóxicos y los desinfectantes se reservan para los objetos inanimados, también tienen bajo costo y baja toxicidad.

Cuando un agente químico mata a los gérmenes se lo llama germicida, bactericida o viricida. Su acción es destruir las partículas virales presentes en el medio ambiente. Cuando solo inhibe su desarrollo se llama bacteriostático.

Los requisitos que debe cumplir un buen antiséptico son: no debe ser tóxico para el organismo, debe tener un gran poder germicida y de rápida acción, debe tener persistencia y no debe descomponerse en presencia de materia orgánica.

En caso de ser utilizados para la preparación del campo operatorio es conveniente que tengan la propiedad de colorear la zona antiseptizada para reconocerla fácilmente.

Hay dos tipos de métodos antisépticos: los inorgánicos, y los orgánicos.

A\_ Inorgánicos:

Metales: los más efectivos son el mercurio, la plata, el cobre, y el zinc. Actúan prohibiendo la acción de las proteínas celulares al combinarse con ellas. Entre los compuestos de mercurio que se emplean como antisépticos en heridas superficiales de la piel y mucosas están el mercurocromo (mercromina) y el mertiolato. Entre los compuestos de plata utilizados como antisépticos se halla el nitrato de plata ( $\text{AgNO}_3$ ) que en solución al 1% se ha utilizado para prevenir infecciones gonocócicas (conjuntivitis) en los ojos de los recién nacidos que son provocadas por una enfermedad infectocontagiosa de la madre, que se transmite por relaciones sexuales y falta de cuidados al momento del nacimiento. Actualmente se está reemplazando por antibióticos como la penicilina. Entre los compuestos de cobre se encuentra el sulfato de cobre ( $\text{CuSO}_4$ ) que se utiliza como algicida, es decir como producto químico para eliminar algas, bacterias, y hongos en los recipientes abiertos que contienen agua. También es fungicida, sustancia química que se utiliza para controlar las infecciones fúngicas, es decir hongos y mohos perjudiciales para las plantas.



Los compuestos de zinc también son fungicidas por lo que se utilizan para los pies de los atletas u otros deportistas que debido a su actividad, transpiran y la humedad hace que se generen hongos.

Además están los ácidos y álcalis, los compuestos inorgánicos oxidantes como el Halógeno, Cloro e Iodo, el cual normalmente se usa en una solución alcohólica, llamada tintura de yodo o en la solución de Lugol como antiséptico pre y post-operatorio.

No se recomienda para desinfectar heridas menores porque induce la formación de cicatrices e incrementa el tiempo de curación, además de que manchan la piel y pueden generar hipersensibilidad, causar irritación o quemaduras.

Una ligera limpieza con un jabón y agua, o enjuagar el rasguño con suero fisiológico es una mejor opción. Los nuevos antisépticos con yodo contienen yodopovidona, que es un yodóforo o complejo de povidona, lo que representa un polímero soluble en agua, que contiene aproximadamente un 10% de yodo activo, con el nombre comercial de *Betadine*, y son mejor tolerados, no afectan negativamente el proceso de curación y dejan un depósito de yodo activo creando el llamado efecto remanente o persistente.

#### B\_ Orgánicos:

Alcoholes: Los usados mas habitualmente son etanol (en un 60%), propan 1 (en un 70%) y propan 2/isopropanol (en un 80%) o mezclas de éstos alcoholes.

Generalmente se los denomina alcoholes quirúrgicos. Se usan para desinfectar la piel previo a aplicar una inyección. A menudo, se utilizan con yodina (tintura de yodo) o algún surfactante catiónico que son alcoholes que se utilizan en cosméticos, detergentes y agentes limpiadores.

El alcohol etílico al 70% destruye el 90% de las bacterias en dos minutos. El alcohol isopropílico es mucho más potente que el etílico, es incoloro, inflamable, con olor intenso y provoca vasodilatación que puede generar hemorragias excesivas.

Fenol y compuestos fenólicos: El fenol es germicida en solución fuerte, e inhibitorio en soluciones diluidas. Se usa para el lavado aséptico de manos en preoperatorios. Es utilizado en forma de polvo como antiséptico para bebés, espolvoreado en el ombligo para poder cicatrizarlo.

También se usa en enjuagues bucales y pastillas para la garganta, por su efecto analgésico además de antiséptico.

Otros antisépticos fenólicos son los históricamente importantes, pero sólo se usan para realizar cirugías dentales, como el timol, el obsoleto hexaclorofeno, el todavía usado triclosán y el sodio. (Catalano, 1995)

A lo largo de todo el capítulo, se explicó cómo es la composición y cuál es el origen de las prendas descartables utilizadas para prevenir el contagio de enfermedades y el riesgo de vida, utilizadas en Argentina.

La asepsia, como falta absoluta de gérmenes, no es una realidad que esté latente en los sanatorios u hospitales, por lo tanto la posibilidad del aumento de bacterias es mayor.

Todos estos métodos de asepsia y desinfección, actualmente colaboran con la esterilización, para evitar los gérmenes en el área quirúrgica. A pesar de esto, no son suficientes para evitar las infecciones intrahospitalarias por lo que se tiene que encontrar un medio más útil, que sea de simple uso, por el cual los médicos y pacientes puedan depositar confianza, y quedarse tranquilos que no van a tener complicaciones que vayan más allá de la herida o la infección en sí mismas.

## **Capítulo 4: Textiles antisépticos: El cobre y su aplicación**

En el capítulo cuatro, se mencionará la aplicación de los textiles antisépticos. Los antecedentes del uso del cobre, que servirá para analizar cuál es la evidencia que ofrecen las investigaciones que se realizaron y se concretaron para utilizar el metal en objetos e indumentaria, con qué intensidad, y qué área de la salud donde su uso podría ser conveniente, ha quedado excluida para que sea investigada su inclusión en este Proyecto de Graduación.

Además, se verán los alcances que el textil tiene en Argentina y en otros países.

### **4.1 El cobre relacionado con el campo textil**

La primera investigación que se realizó en este Proyecto, fue el uso del cobre vinculado con los textiles, en Argentina.

#### **4.1.1 Antecedente 1: Aplicación del textil en Chile**

El reciente reconocimiento mundial de ser el único metal con propiedades bactericidas abrió, con respecto al cobre, un amplio abanico de posibilidades para crear y producir nuevos productos hechos a base de éste material, tanto en el área textil como en otras industrias.

El metal rojo no sólo forma parte de la construcción o la industria automotriz, sino que su utilización comienza a extenderse.

Después de que la Agencia de Protección Ambiental del Gobierno Federal de Estados Unidos (*EPA: Environmental Protection Agency*) ratificara en el año 2008, que es el único metal que combate bacterias, virus y hongos, se pudo ampliar el uso del cobre a áreas tan diversas como la elaboración de alcoholes o la industria textil, otorgando a determinados países productores, como Chile, la posibilidad de confeccionar

elementos con mayor valor agregado y aumentar la producción en serie de los mismos.

Según Cranson y Gao (2008), Chile es uno de los países que utiliza el cobre en algunas prendas, como medias, con intenciones de ampliar su uso. Es un país de grandes reservas minerales, el cual ha sido protagonista de una senda de desarrollo y crecimiento sostenido que ha gozado la economía chilena en las últimas décadas.

La participación de las exportaciones del sector de minería en relación al total de envíos de Chile sigue siendo la más importante en la economía de ese país, según los datos oficiales aportados por el gobierno chileno.

Los principales productos comercializados por Chile son los concentrados de cobre, que son exportados para procesarlos y obtener productos manufacturados. Su destino ha sido siempre los países industrializados y, además, los países en proceso de industrialización, como China. Hay una gran concentración de las exportaciones a los mercados de Asia y Europa Occidental, lo que muestra el alto grado de dependencia de la comercialización del cobre con esos mercados.

Los principales productores de cobre en el año 2010 fueron Chile (33,4%), China (7,7%) y Perú (7,4%). Chile genera la tercera parte de la producción mundial de cobre.

La empresa Chilena *Copper Andino*, es una de las fábricas representantes de la nueva tecnología: telas no tejidas antimicrobianas con cobre.

El cobre afecta a las bacterias de la siguiente manera:

Al entrar en contacto con ellas, interactúa mediante dos pasos:

El primero, es la interacción directa entre el metal con la membrana externa de la bacteria, causando su ruptura. La pared externa de los organismos unicelulares, como las bacterias, tienen una micro-corriente eléctrica que estabiliza la pared. Ésta es

llamada transmembrana y consiste en una diferencia de voltaje entre el interior y el exterior de la célula. Cuando la bacteria entra en contacto con el cobre, ocurre un corto-circuito de la corriente en la membrana celular. Esto debilita la membrana y genera perforaciones.

Otra teoría que explica la perforación de la membrana celular es su oxidación localizada. Puede ocurrir cuando una molécula de cobre o ion cobre interactúa con alguno de los componentes de la membrana (tales como proteínas o ácidos grasos). Si esta interacción ocurre en presencia de oxígeno, se oxida la membrana. El proceso de oxidación es análogo al que ocurre en una pieza metálica en la que la oxidación genera perforaciones en la superficie y debilita el material.

El segundo, está relacionado con la pérdida de los nutrientes vitales y agua en la bacteria a través de las perforaciones en la pared celular, causando el debilitamiento del microbio.

Cuando la principal defensa de la célula ha sido franqueada, un flujo de iones cobre pueden penetrar dentro de ella. Estos iones hacen peligrar una serie de procesos vitales dentro de ella. Entre estos procesos, está el metabolismo celular (es decir, todas las reacciones que mantienen la célula viva), la acción del cobre es unirse a las enzimas que realizan estos procesos desactivándolas. De esta manera, la bacteria ya no puede tener energía para sobrevivir.

Después de que la membrana es perforada, el cobre puede inhibir todas las enzimas impidiendo el transporte o digestión de los nutrientes, los mecanismos de reparación de la membrana y su multiplicación. Es por este mecanismo de dañar las células, que el cobre tiene altas posibilidades de eliminar las bacterias que entran en contacto con él. (Copper, Andino 2010)

Los productos que actualmente fabrica *Copper Andino* son: medias, que evitan los hongos, el mal olor y las infecciones, además de toallas de mano y fundas de almohadas. Y en no tejidos, toallas íntimas, paños de limpieza, ropa para cirugía y pañales.

Desde hace 2 años y hasta el 2013, el Grupo Textil *Monarch*, único y exclusivo socio estratégico de la Sociedad *Cupron Andino* (empresa Nacional que tiene la representación para todo el grupo Andino de la fibra Cupron), se ha venido analizando la posibilidad de producir medias con esta fibra en Chile. Se han hecho producciones prototipo que suman alrededor de 12.000 pares, principalmente para la línea deportiva y en un menor porcentaje para la línea de vestir. En 2012 ya se han comercializado y su producción cada vez es mayor.

Se trata de una media corta de alta calidad que incorpora las propiedades del cobre, principalmente en la planta y dedos, en categorías sport y de uso diario. Grupo Textil *Monarch* está analizando para una segunda etapa, la producción de prendas íntimas femeninas que incorporaran esta fibra y se han realizado muestras de *Panty Hoses* que ayudarían al control de la celulitis.

La certificación de la *EPA* (Agencia de protección ambiental de Estados Unidos), abre nuevos mercados para el cobre en el mercado textil aliado al principal Grupo Textil de Chile.

#### **4.1.2: Antecedente 2: Cupron Inc., mezcla para obtener la fibra**

*Cupron Inc.*, fundada en 2000 es una empresa privada, global, con sede en Richmond, Virginia, EE.UU., con una oficina en Herzliya, Israel. *Cupron* proporciona los beneficios de la tecnología para una amplia gama de aplicaciones globales. Trabaja en las áreas médicas e industriales que ayudan a mejorar la calidad de vida y la salud, además de ser aplicada para usos militares. (Cupron 2008)

Según lo dicho en el capítulo tres, referente a las propiedades del cobre, éste puede llegar a ser esencial en el cuerpo humano. La nueva tecnología antimicrobiana, es decir aquella tecnología que se encarga de eliminar microbios, se ha aplicado en las superficies de contacto, y en productos para la salud, el bienestar y efectos antimicrobianos durante miles de años, que se remonta a los antiguos egipcios, romanos y aztecas.

El cobre juega un papel importante en la función saludable de muchos órganos y sistemas del cuerpo, incluidos los sistemas nervioso e inmunológico, el corazón, el cerebro y la piel. Los investigadores en el área médica, también han documentado valor del cobre en la estimulación de la producción de hemoglobina (células rojas de la sangre), el colágeno y otras proteínas clave que ayudan a estabilizar las capas de la piel y promover la curación de heridas. En aplicaciones cosméticas, como cremas, almohadillas, y productos de belleza, el cobre mejora el aspecto y la apariencia de la piel, haciendo disminuir las arrugas, y otras marcas de la piel.

Éste metal es un mineral natural esencial utilizado en la nutrición humana que también se conoce para combinar propiedades de mejora de conservantes antimicrobianos y de la piel. Para aplicaciones médicas, tiene beneficios contra infecciones, así como las posibles propiedades de curación de heridas, como ya se ha mencionado.

De acuerdo con la información que se encuentra en la página web de la empresa *Cupron* (2008), el cobre se utiliza como un polvo fino, dependiendo su cantidad, de los niveles de pureza requeridos para cada aplicación.

En general, se realiza una mezcla madre, con un número de diferentes sustratos poliméricos incluyendo tereftalato de polibutileno (PBT) polímero termoplástico que se utiliza como aislante en la electricidad y la electrónica, tereftalato de polietileno (PET) que es un tipo de plástico utilizado en envases de bebidas y textiles, nylon, poliolefina y poli ácido láctico (PLA), constituido por moléculas de ácido láctico, se utiliza para

hacer envase biodegradables. Se pueden realizar diversas combinaciones de éstos materiales según el producto final que se va a realizar.

Con la mezcla madre, una variedad de fibras, superficies sólidas y los polímeros, se puede lograr la fabricación del cobre en forma de polvo fino. La mezcla madre *Cupron* se comporta de manera similar a otros aditivos de mezclas madres que se añaden habitualmente a las fibras y polímeros para mejorar las características base del metal.

Prácticamente, no hay ningún cambio en los procesos de fabricación existentes ni hay ningún equipo especial necesario para incorporar la tecnología *Cupron*.

Esta empresa, ha desarrollado una tecnología patentada que transforma productos regulares en extraordinarios mediante la implementación de las propiedades únicas del cobre. *Cupron Inc.* se centra en ofrecer las ventajas únicas de la nueva tecnología para el mercado mundial, proporcionando óxido de cobre patentado principalmente como un ingrediente más, centrado en aplicaciones médicas e industriales para determinados productos.

*Cupron Inc.* se especializa en aplicar cobre en productos para la salud, la medicina, y la cosmetología.

A comienzos de 2008, Jeffrey Gabbay desarrolló la tecnología *Cupron* que incorpora partículas microscópicas de cobre iónico para crear una fibra con propiedades que son anti-microbianas y anti-virales.

Jeffrey Gabbay, químico e ingeniero textil, fundador de *Cupron*, quería desarrollar un tejido auto-esterilizante. Para lograr objetivos tan diversos como la prevención de la transmisión de los virus, o para curar el pie de un atleta, ésta empresa, una pequeña compañía estadounidense con una base de investigación en Israel, ha desarrollado ésta nueva tecnología.



Gabbay y sus investigadores han elaborado lo que se considera la más amplia gama de tecnología anti-microbiana hasta hoy conocida. En base a los óxidos de cobre, la tecnología de Cupron se incorpora en hilados especiales y fibras que presentan propiedades antibacterianas, antivirales y anti fúngicas aplicables a prendas y otros productos como los elementos necesarios en la realización de cirugías o tratamientos médicos.

Las propiedades antimicrobianas del cobre se conocen desde hace más de 5.000 años. Los antiguos egipcios usaban tubos de cobre para el transporte de agua potable, para evitar parásitos, los constructores navales utilizan cobre para eliminar las algas de los buques y los viticultores utilizan el cobre para combatir hongos en la vid. (Antimicrobial Copper 2010).

*Cupron* decidió tomar éste metal y utilizarlo para incorporar cobre en prendas de vestir y textiles, que, según la empresa, darán lugar a una mejor calidad de vida para quien los use.

En general, se conocía a la plata como metal elemental y eficaz contra las bacterias. El problema es que la plata se oxida y tiene poco efecto sobre el mal olor y sobre la eliminación de virus. El óxido de cobre es más eficaz en estos ámbitos, y sustituyó a la plata.

La tecnología de fabricación de *Cupron*, une a su compuesto de cobre, propiedades de fibras textiles, telas no tejidas, papel, látex y otros productos poliméricos. La gama de productos que se benefician con ésta tecnología incluyen textiles como cortinas, batas, uniformes, toallas, guantes y gasas, además de filtros de aire anti-microbianas, anti-ácaros del polvo, fundas de colchones (que reducen las alergias por ácaros). El componente de investigación y desarrollo de este proyecto se puso en marcha hace 10 años en Israel. Actualmente, hay una pequeña planta de 500 metros cuadrados de investigación en la ciudad de Beit Shemesh, en las afueras de Jerusalén, y una oficina

principal en Carolina del Norte. La compañía también cuenta con agentes en Inglaterra, Alemania, Italia, Francia y Turquía, países que tienen sucursales y realizan distribución.

La empresa *Gloves2Go*, fabricante de guantes de los EE.UU., coopera con Cupron, ya que los guantes, con la incorporación de la tecnología Cupron, alterarán la seguridad en la manipulación de alimentos, procesamiento de alimentos y la salud. Estos guantes descartables se utilizan en todos los centros de producción de alimentos envasados, donde existen bacterias que quedan dentro de los envases. (McGarry J. D. 2012).

Cupron, recibió en 2012, el premio *Frost & Sullivan Best Practices* por sus innovaciones tecnológicas en la industria. Y actualmente trabaja comercializando sus productos.

El objetivo de la empresa, es tener un impacto en la medicina, y en la industria de los textiles.

Cupron también está trabajando con *Renfro Corporation*, uno de los mayores fabricantes de medias de EEUU, para ofrecer productos que contengan óxido de cobre.

Gabbay, propone curar las infecciones, con medias que contengan óxido de cobre, como los atletas que trabajan con sus pies y por la transpiración puedan aparecer hongos.

También tiene medias, que pueden ayudar a los diabéticos que desarrollan a menudo infecciones de los pies como consecuencia de su enfermedad y se promueve su curación con el cobre.

Esta fibra ha sido estudiada en Estados Unidos y los resultados demuestran que los iones de cobre crean una zona natural de protección que elimina el 99,9% de bacterias y hongos, ayuda a la cicatrización de heridas tanto de diabéticos como del pie de

atleta, eliminando así las bacterias que causan el mal olor y mejorando la tonalidad de la piel.

La protección de esta fibra comienza a trabajar al primer contacto con el organismo de manera continua, manteniéndose lavado tras lavado.

Esta fibra se puede implementar de variadas maneras en el mercado textil, como en clínicas para evitar las enfermedades intrahospitalarias y evitar infecciones, puede ser aplicada en prendas para las Fuerzas Armadas o en almohadas para reducir arrugas y acné.

La tela con cobre desarrolla soluciones de tecnología de cuidado de la piel y antibacterianos para los consumidores, médicos, industriales y militares. Se otorgan licencias de su tecnología a los fabricantes y empresas en diversas industrias, como los fabricantes de medias, ropa de diseñadores, fabricantes de zapatos, y los fabricantes de plásticos. La tecnología de cobre de la compañía está integrada en textiles, polímeros, superficies sólidas, y otros sustratos para abordar las cuestiones de calidad de vida en todo el mundo.

La empresa *Cupron* está especialmente interesada en cooperar con los servicios de la salud. Gabbay dice que han desarrollado las mascarillas quirúrgicas que se parecen a los barbijos descartables, pero son de tela tejida y son óptimos para el trabajo médico. Las fibras y productos de poliéster con cobre impregnado, se utilizan también en sábanas, fundas de almohadas y batas y podrían reducir la alta tasa de infecciones mortales. El Hospital Herzog en Jerusalem se está preparando para utilizar *Cupron* en tejidos.

Unos 100.000 pacientes mueren en los hospitales estadounidenses cada año como resultado de infecciones hospitalarias. Los hospitales en el Reino Unido, Irlanda y otros países están sufriendo la misma crisis. Cuando se cambian las sábanas y fundas

de almohadas en los hospitales hay 60 veces más bacterias en el aire de las existentes en el ambiente, habitualmente (New York Times, 2011).

El óxido de cobre, acorta la vida de los gérmenes, virus, hongos y ácaros del polvo, e inhibe su reproducción. Esto podría tener un impacto real en la reversión de la actual crisis de salud, el inaceptable número de pacientes que mueren o sufren lesiones duraderas debido a infecciones contraídas en los hospitales. Es una expectativa mundial.

*Cupron* tiene sus propios laboratorios virales donde se realizan las pruebas. Los Institutos Nacionales de la Salud (en los EE.UU.), también han aprobado sus ciudades. Sin embargo, incluso con resultados positivos, está teniendo dificultades para convencer a los profesionales de la salud. El objetivo, es que los gobiernos inviertan más dinero en este proceso.

Algunas de las futuras ofertas de *Cupron* podría incluir ropa interior tratando de ayudar a las mujeres a evitar las infecciones por hongos, cerdas para cepillos de dientes, pañales para evitar la dermatitis en los bebés, los filtros de las máquinas que bombean la sangre durante las operaciones de corazón, y los filtros de los sistemas de ventilación en los aviones y edificios en los que se recircula el aire cargado con gérmenes y virus.

Por lo tanto, el óxido de cobre ayuda a renovar la piel. Una persona que duerme en una funda de almohada impregnada de cobre puede reducir las arrugas y las patas de gallo.

Por otra parte, es una empresa verde, lo que significa que recicla todos sus productos, los químicos y los residuos. El objetivo principal de la empresa, es mejorar la calidad de vida, y salvar la vida de los enfermos.

#### **4.1.3: Antecedente 3: Cobre aplicado en centros de salud**

Según Cranston y Gao (2008), en Alemania y en el sur de Africa, se realizaron pruebas en la utilización de cobre sobre objetos.

Las superficies de escritorios, carros, parte superior de armarios y ventanas se cubrieron con láminas de cobre (99,9% aleación de cobre), durante más de seis meses, y se tomaron muestras cada seis semanas con muestreos múltiples por día. El resultado fue un total de 71% de reducción bacteriana en las superficies de cobre en comparación con las otras superficies.

Lo mismo se detectó en otra investigación con lapiceras de cobre y lapiceras de acero inoxidable.

Con lo cual, en determinadas clínicas privadas, se comenzaron a producir elementos con aleaciones de cobre, como: picaportes, interruptores de luz, perillas, etc.

#### **4.2 Aplicación del textil para grupos de riesgo**

En los antecedentes mencionados anteriormente, Argentina no forma parte de las investigaciones, ni de los procesos de producción de textiles y de objetos, como EEUU, Chile o Israel.

Estos países desarrollados en la minería, no tienen como prioridad a los neonatos, o a los médicos en su trabajo habitual.

El ambo médico, debería tener el mismo tratamiento que las sábanas o almohadas de los hospitales, ya que los profesionales tratan con enfermos y están en contacto con infecciones a diario.

Los uniformes médicos, realizados con poliéster y algodón (material tejido), deben lavarse a diario, y al menos cada uno de los médicos debe contar con tres ambos.

Si se piensa que una persona que trabaja 12 horas diarias, y tiene que procurar mantener limpio su atuendo, sería más adecuado que éste sea descartable. En ese caso, y pensando en la prevención de riesgos de la salud de médicos, pacientes y personal que se encuentre en el establecimiento hospitalario, deberían usar varios en cada día. Si dicho ambo, es realizado con tela no tejida que contenga el porcentaje de cobre suficiente para eliminar bacterias (10%), los médicos, no sólo se ahorrarían el gasto de lavandería y material tejido, que es más costoso que el descartable, sino que también estarían más seguros y protegerían su salud estando en contacto con internados o yendo de un sector a otro en una clínica u hospital.

En éste Proyecto de Graduación, se confeccionará ropa descartable con tela no tejida, como muestra, para producir material para neonatos, incluyendo el cobre como producto antibacteriano, también se trabajará con los ambos médicos, para que se confeccionen con la nueva tecnología que implica el textil con metal en su composición.

Los ambos serán *unisex*, y el diseño estará orientado en que los médicos puedan trabajar con ropa cómoda y agradable de vestir, incluyendo formas asimétricas, y chaquetas, para que los trabajadores médicos también puedan hacer foco estético a la hora de uniformarse.

También se realizarán batas para los recién nacidos, que contengan hilos de cobre para evitar los contagios o infecciones intrahospitalarias que se encuentran en el ambiente que rodea al neonato.

En Argentina, al no haber iniciativas de confeccionar prendas con cobre e incluir la nueva tecnología, por diversas razones, este Proyecto procurará el cuidado de la salud, y la prevención de enfermedades, a través de la indumentaria médica. Además de mejorar el diseño de ambos y uniformes para aquellos profesionales que tienen

que utilizar un mismo atuendo en su labor, que hasta ahora no ha sido modificado desde su aparición, no se procura modificar, y no se tiene en cuenta.

Los profesionales, uniformados, podrán trabajar sintiéndose cómodos y colaborando con su economía.

### **4.3 Alcances del metal en el área textil en Argentina y otros países**

Scalter, es una fábrica que produce tela tejida y no tejida con más de 60 años de experiencia en el rubro, situada en San Martín, provincia de Buenos Aires, Argentina. Fundada en 1950, es una empresa de carácter familiar.

Especialista en fabricación de tela no tejida que luego distribuye a otros fabricantes que convierten la tela en material descartable y lo esterilizan para cirugías (barbijos, camisolines, cubre botas, cubre camillas, cofias y ambos).

En 2011 el propietario de la fábrica Scalter, Raul Hutín, en comunicación personal con la autora del Proyecto, mencionó que comenzó a realizar investigaciones en otros países, para poder no solo crecer en el mercado como fabricante, sino que notó que la ropa estéril no era suficiente método de protección para los enfermos hospitalizados y para los médicos. De esta manera, inició la búsqueda de otro material que fuera más potente que la ropa estéril. Descubrió que los metales cobre y plata, tienen las propiedades necesarias para eliminar virus y bacterias.

Hutín, afirmó que debido a su alto costo, las pruebas con plata fueron abandonadas.

El proceso con el cobre es el siguiente:

Se utiliza el cobre molido a *Mesh* (muy cerrado), que es una sustancia impalpable (con la misma textura que el azúcar). Se mezcla con acrílico y el resultado es óptimo. Pero no se pudo continuar su producción debido a su alto costo, ya que solo se aprovechaba en un 50% de la tela.

Actualmente se utiliza el *Masterbatch*, que es un polipropileno que viene en forma de bolitas de 3 a 5 mm, transparentes, que proviene del gas propano que se extrae del combustible. Se les agrega color con un proceso de pigmentación, en calor.

En la fábrica Scalter, se mezcló cobre en el *Masterbatch* y luego se lo convirtió en tela mediante maquinarias específicas para tejidos y no tejidos. Existía el riesgo de que no pase el material por la máquina, pero el resultado fue positivo.

No se utilizan hilos de cobre, sino ésta solución en forma de pequeñas bolitas aplicadas a la tela.

Un análisis realizado por el gerente de la fábrica Scalter, determinó que con usar un 10% de cobre en la solución, y aplicar un 3% de *Masterbatch* a la mezcla con el algodón, es suficiente para la prevención y eliminación de bacterias.

En contacto con la empresa Pademed, que realiza prendas descartables para cirugía, se intentó hacer un análisis de: barbijos normales esterilizados vs. barbijos con el agregado de cobre.

Los barbijos estériles contienen *Meltblom* que es una membrana antibacteriana, que filtra las bacterias pero no las mata. A diferencia del barbijo con metal de cobre, que mata el 99,9% de las bacterias. El objetivo, además, fue poder utilizar dicho material en sábanas, es decir, algodón+cobre, para los enfermos postrados, que evitaría una posible gangrena.

Todos los proyectos están aún pendientes de realización, al menos en Argentina, debido a que se debe abonar el doble del precio normal de la tela que actualmente tiene un bajo costo.



Raúl Hutín (2012), dice en la entrevista realizada por la autora de éste Proyecto: “Para que esto funcione, se tendría que priorizar la calidad de vida, en lugar del capital, si se resignara una determinada cantidad de dinero, a la fabricación o compra de éstas telas, se evitarían muchas muertes por infecciones intrahospitalarias”.

De manera que, la entrevista realizada al propietario de Scalter, establece que en Argentina, más allá de no haber un interés en producir telas, o materiales que mejoren la calidad de vida, la producción sería mucho más cara; no por la tela en sí, sino porque la utilización de maquinarias generarían gastos extras, que los particulares no pueden abonar, o no se arriesgan a hacerlo, porque luego no van a tener clientes que compren los productos.

Si se utilizan máquinas de origen chino, como lo son la mayoría y se colocan las partículas de cobre dentro de ellas para los procesos de producción, el metal hará que se tapen los filtros con mayor rapidez y haya que cambiarlos. De manera que ésta sería la parte más costosa económicamente, además que demoraría la producción.

Analizar los antecedentes del uso del metal, aplicado no solo en la indumentaria, sino también en objetos, coopera con el presente PG, debido a que se puede descubrir todo el trabajo previo investigado sobre el cobre, aplicado a las telas.

Sus comienzos, y su procedimiento hacen que se pueda detectar que ésta nueva implementación salva vidas y colabora con la economía personal y estatal.

De manera que, sería necesario implementarla en Argentina, además de que cooperaría con los avances tecnológicos, ésta nueva tela conocida como tela funcional es una barrera protectora de los posibles riesgos contra la salud humana.

## **Capítulo 5: Aplicación de los textiles**

En el capítulo cinco, se mencionarán cuál es la realidad del uso de las medidas de antisepsia textil que se utilizan en Argentina, el uso de descartables como mejor opción y la conveniencia de usar esta nueva tecnología, tomando en cuenta las barreras técnicas, socioculturales y económicas de su uso en el país.

Además de resaltar cuales son las prevenciones que deben tenerse en cuenta para evitar el contagio de infecciones intrahospitalarias. Cuál sería el costo beneficio de la utilización de cobre en la indumentaria, y cómo se aplicará la tela no tejida para prevención de factores de riesgo para la salud.

### **5.1 Cómo evitar las infecciones intrahospitalarias**

Según *UNICEF (United Nations International Children's Emergency Fund)* Fondo Internacional de Emergencia de las Naciones Unidas para la Infancia (2009), las infecciones intrahospitalarias representan uno de los mayores problemas sanitarios que tienen las instituciones de salud. Las medidas de prevención que la Organización propone son: lavado de manos, y uso de guantes.

Cualquier método adicional que se quiera implementar para disminuir la propagación de enfermedades infecciosas solo resultará efectivo si se comienza por las medidas de higiene generales, ya que distintas entidades aseguran que la higiene de manos evita la gran mayoría de riesgos de contagios, evita la propagación de microorganismos, controla las epidemias, y por lo tanto salva vidas.

#### **5.1.1 Medidas higiénicas para evitar la propagación de infecciones**

La primera medida que el personal de salud debe tener en cuenta es utilizar ropa limpia que lo acompaña durante su turno de trabajo. Es responsabilidad del personal,

la correcta higiene luego de la jornada, como en el caso de los médicos que llegan a sus casas con los uniformes puestos porque son de uso diario en general.

Esto es una realidad, a pesar de que la tela de estos uniformes puede ser transmisora de enfermedades en caso de que el personal de salud no lo higienice a diario y sus prendas pueden tomar contacto con alguna zona contaminada dentro del ámbito hospitalario o sanatorio. (Doctora Cristina Galopo, 2013, en comunicación personal con la autora del PG).

La higiene de manos mediante el uso de agua y jabón líquido u otro tipo de desinfectantes como el alcohol en gel, debe realizarse habitualmente y varias veces por día, sobre todo en momentos como: previo a ver a un paciente, después de ver al paciente, después de tener contacto con algún objeto que rodea al paciente.

En casos donde se va a tomar contacto con algún fluido potencialmente infeccioso del paciente como mucosa, líquidos corporales, piel escamosa, vendas que tapan heridas o con aquellos pacientes que son portadores de enfermedades infectocontagiosas, se deben utilizar guantes descartables además del correcto lavado de manos previo y posterior.

Aun habiendo evolucionado la antisepsia hospitalaria, la mayoría de las personas que sufren accidentes como graves quemaduras y politraumatismos son altamente susceptibles a las infecciones de la piel (primera barrera inmune del ser humano).

En estos casos el lavado de manos y uso de guantes descartables no son suficientes por lo que el personal de salud utiliza camisolines descartables, muchas veces sin proceso de esterilización, además de ropería de cama que se cambia frecuentemente.

### **5.1.2 Servicio de neonatología**

No solo en casos como los mencionados anteriormente es donde estas medidas antisépticas especiales deben ser tomadas en cuenta.

Según la Doctora Cristina Galopo (junio 2013), en comunicación personal con la autora del Proyecto, los servicios de neonatología son otros de los lugares donde la antisepsia y prevención de enfermedades infecciosas cumplen un rol fundamental durante internaciones prolongadas. Los neonatos son altamente susceptibles a las infecciones debido a la inmunodepresión de base que presentan por su condición de recién nacidos a término o prematuros. Además de que son manipulados para realizarles prácticas médicas, las mismas se realizan en lugares poco propicios como centros de salud u hospitales polivalentes donde además se atienden miles de personas con distintos tipos de patologías entre ellas las infecciosas.

### **5.1.3 Áreas Quirúrgicas**

Tal vez uno de los lugares más sensibles a la hora de prevenir infecciones es el quirófano donde la asepsia debe ser total ya que de ello depende la vida del paciente. Cualquier contacto como un roce mínimo de alguna prenda con el área quirúrgica representa un riesgo que determinará el resultado positivo o negativo de un procedimiento.

Es por ello que la práctica de la técnica quirúrgica debe ser óptima. El proceso se inicia asegurando un medio limpio dentro del quirófano, que consiste en una entrada restringida del personal, ropa apropiada, equipo estéril y preparación adecuada del paciente antes de la operación.

El personal quirúrgico debe usar dos pares de guantes estériles dado que la incidencia de perforaciones de los guantes se encuentra entre 11,5% y 53% de los procedimientos, sobre todo, al momento de intervenir a pacientes con infección

comprobada por agentes patógenos transmitidos por la sangre, como el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), hepatitis B o hepatitis C.

Cualquier persona que entre al quirófano debe tener completamente cubiertas la boca y la nariz con un barbijo, incluso las patillas Y cualquier zona del rostro que tenga vello. Todo el personal que entre al quirófano debe quitarse las joyas; no pueden tener uñas largas, ni pintadas, ni artificiales.

Todas las personas presentes en el área quirúrgica, tienen que tener ropa estéril, cuyo uso se limita únicamente al quirófano. El diseño y la composición de la ropa quirúrgica deben reducir al mínimo la dispersión de bacterias al medio ambiente. (Duce, Heitz, Rodrigo, 2004)

En la actualidad, si bien se utilizan métodos estériles, los mismos son descartables en la mayoría de los casos o re utilizables luego de ser esterilizados mediante hornos u otro tipo de tecnologías que aseguran la muerte de todos los gérmenes. De todas maneras, su reutilización es por un tiempo corto.

Si bien el uso de estas telas descartables y de guantes, además de la higiene como el lavado de manos, lograron que la mortalidad por sepsis intrahospitalaria (infección generalizada del paciente que lo lleva a la muerte en la mayoría de los casos) disminuyera considerablemente desde la época de Semmelweis en el año 1847 (médico que descubrió que el lavado de manos haría disminuir las causas de muerte en mujeres que daban a luz a sus hijos), todavía se siguen presentando contaminaciones con una mínima cantidad de bacterias durante el proceso de lavado de manos, de limpieza de indumentaria médica o con el proceso de esterilización.

Es decir, que a pesar de las medidas higiénicas y la utilización de materiales limpios o estériles, lamentablemente en muchos casos, los virus y bacterias penetran en las telas de algodón. Dicha tela, no puede evitar las infecciones en pacientes por lo que

se infectan localmente a través de la piel y luego en forma generalizada produciendo, en algunos casos, la muerte.

## **5.2 Uso del cobre para disminuir el riesgo de infección**

La inclusión del cobre en los materiales textiles y no textiles, reduciría aún más los casos de infecciones intrahospitalarias.

Como dentro de las utilidades de esta tela, se encontrará su capacidad bactericida (eliminar gérmenes) los pacientes quemados o con grandes lesiones de la piel que deben permanecer internados por semanas e incluso meses, el uso de tejidos y no tejidos con propiedades antisépticas harían el plus que marca la diferencia.

Una investigación realizada en Chile (2010) demostró que la presencia de gérmenes y bacterias en este tipo de telas, reducirían los casos de sepsis intrahospitalaria significativamente. Además de mejorar la economía y la exportación.

El experimento constaba en colocar bacterias sobre una superficie de acero e introducirla en un horno a 37 grados, temperatura necesaria para que los microorganismos se multipliquen. Se lo dejó 24 horas y al retirarlo, se encontró que las bacterias se habían multiplicado a cientos de millones. Lo mismo ocurrió con el plástico pero en menores cantidades. Si esto ocurre en un hospital, se multiplican allí. Cuando se realizó la prueba con una superficie de cobre, se verificó que no existían tales colonias de bacterias. Ellas habían muerto.

El cobre con el que se llevó a cabo la investigación, consistía en micro partículas (consistencia similar a la harina) de cobre. Las cuales mezcladas con poliéster líquido o algodón, pueden llevar a la fabricación de un hilo para poder confeccionar prendas y así disminuir las infecciones debido a la muerte de las bacterias existentes que entren en contacto con las partículas del metal. (Cupron Inc., 2010)

Al poseer propiedades bactericidas y antisépticas, es necesario que esté presente en los quirófanos y salas de hospital donde se encuentren pacientes con algún grado de inmunosupresión, en la industria textil, para inhibir la proliferación de gérmenes. Como ya se mencionó en capítulos anteriores.

### **5.3 Uso mundial del cobre en indumentaria**

Si bien el cobre fue certificado como el único metal del mundo que tiene reconocidas características benéficas en la prevención de agentes patógenos, sólo es aplicado a las telas en muy pocos países, tanto en las tejidas como en las no tejidas.

Este Proyecto de Graduación, evalúa la utilidad de aplicar el cobre a telas descartables para sábanas, cortinas, cubre almohadas, ropa para neonatos y ambos médicos utilizados en los casos mencionados.

En Argentina, la aplicación de cobre en la indumentaria, no es utilizada. Se realizaron varios intentos para evaluar el costo efectividad de la implementación del cobre en la fabricación de telas. Esto es algo que los propietarios de empresas, distribuidores y productores de telas descartables con las que se confecciona la indumentaria estéril, tienen presente. En países como Israel o Chile donde este sistema es aplicado, lo utilizan en procedimientos que requieren antisepsia como quirófanos, instalaciones obstétricas (aunque no para indumentaria) y principalmente en servicios de quemados donde la antisepsia absoluta es indispensable para la sobrevivencia de este tipo de pacientes.

En lugares como Israel, el producto, su aplicación, alcance y efectividad, es excelente. Las sábanas se venden con hilos de cobre, también las cortinas, y la ropa descartable para adultos.

En Chile, tiene un alcance menor para determinadas prendas, en especial, para medias y se está abriendo el campo a otros productos.

Es curioso, que en Argentina, este tipo de tecnología avanzada para a salud, no sea aplicada.

### **5.3 Priorizar de la economía en lugar de la calidad de vida**

En Argentina, distintos fabricantes de telas, establecen que no se puede aplicar el cobre en las telas, por problemas económicos, y el metal es demasiado caro para aplicarlo producir textiles.

En verdad ni el cobre es caro, ni se trata de un problema económico. Si agregamos cobre en la tela, su costo total incrementaría en un 20 o 25% más que la tela descartable, simplemente estéril. Puede parecer un gran incremento en el presupuesto de un hospital pero si consideramos que el uso de este tipo de tela reduce la posibilidad de infecciones y consiguientes sepsis, el ahorro para el hospital superaría ampliamente el costo que le representa tener pacientes con un alto índice de días/camas que suelen ser altos en paciente con sepsis intrahospitalaria.

Tomando en cuenta los costos/beneficios de este tipo de inversiones parece no haber una verdadera intención de mejorar la calidad de vida, en ese aspecto. Y más allá de que por cuestiones ajenas a la salud pública no se elijan utilizar materiales de este tipo, esta demostrado que la implementación de estos tejidos y no tejidos con cobre son altamente efectivos en los países en que se lo utiliza. ¿Será más cómodo que se sigan usando los productos ya conocidos?

Una tonelada de cobre, cuesta 9.000 dólares, mientras que una tonelada de micro partículas de cobre cuesta 200.000 dólares. Es posible, que puedan realizarse productos con cobre por medio de aleación, es decir, mezcla de dos metales, para que su costo sea más barato.

Actualmente es difícil encontrar cobre utilizado de manera pura, lo más probable es que se utilice de manera reciclada. (Scalter, 2012)



Aunque el cobre se ha utilizado durante casi 10.000 años, sólo el 12% de los recursos de cobre conocidos en todo el mundo han sido extraídos de la historia. Y, ya que el cobre es indestructible, aún hoy se encuentra en circulación, sobre todo en forma de reciclado.

Cuando se elimina un elemento de cobre, que se funde, en combinación con otras aleaciones, a continuación, se vuelve a comercializar en forma de cobre reciclado. Como resultado, la mayor parte del cobre que se encuentra en el mercado, ya no es el cobre puro. Es un cobre/aleación de mezcla de 80/20 o 90/10. Y, parte de la mezcla, está compuesta por aleaciones desconocidas ya que no hay estándar de la industria. (Cupron, 2010)

La gran mayoría de los productos de cobre en uso, como: cableado de cobre, tubería de cobre, válvulas de cobre, accesorios de cobre, su uso en electrodomésticos, en sistema de calefacción y refrigeración, son (con la excepción de cableado de cobre) hechos de cobre reciclado.

El cobre reciclado contiene un porcentaje suficientemente alto de cobre para los productos mencionados anteriormente para llevar a cabo su función principal. Y, a pesar de la mezcla de la aleación, el material está fuera de la vista, ya que su uso es interno y se puede aplicar también a productos lujosos.

La mezcla de aleación permite que el 10% o 20% esté constituido por cobre reciclado. Actualmente, se utiliza en inodoros, lava manos y bañeras, los que cuentan con un muy buen aspecto. En estado puro y natural, el cobre tiene un conjunto de características muy beneficiosas. Estas características son exactamente las que hacen que el cobre puro sea la opción ideal para la cocina, el baño y cualquier institución médica que quiera ser agradable a la vista.

Cuando aleaciones desconocidas entran en escena, sin embargo, más allá de lo estético, contaminan el cobre. La mezcla de aleación compromete la integridad del estado puro y diluye el cobre natural o inhibe características muy únicas de cobre que hacen que sea único.

Vale aclarar que el cobre en estado natural o puro, se refiere al cobre extraído de la tierra, un 99,9% de cobre. (Borkow, 2009)

La realidad, es que es necesario crear *Masterbatch* (pequeñas bolitas) con el cobre, para que el metal pueda ser insertado en las máquinas de tela. Con estas bolitas, los filtros de las máquinas se tapan. Se pierde mucho tiempo con la limpieza, y mucha plata en comprar nuevos filtros.

Entonces, lo que es más caro, es el proceso de producción y fabricación.

Por eso es que en Argentina no se usa, porque no se le da prioridad a que este método textil podría salvar vidas, prevendría infecciones, y sería de gran ayuda en muchas áreas.

No hay conciencia social para la calidad de vida, sino más bien, una preservación del capital. Desde la industria textil, se podría preservar y aplicar el diseño a la salud.

En éste capítulo se evaluaron las razones por las que en Argentina no se utiliza el cobre. Si bien tiene que ver con un tema económico, también se presenta un gran desinterés en el tema por parte de las entidades de la salud.

Si se quiere ahorrar, el primer paso es el cuidado de la higiene, es decir el lavado de manos, ya que como se dijo, la falta de aseo al tomar contacto con el paciente, es la causa fundamental de infecciones intrahospitalarias. Cuesta mucho dinero mantener a un paciente internado, de manera que si su internación se demora por causas ajenas a su ingreso, esto compromete la economía, y si se tomaran medidas preventivas como

la incorporación de cobre en las prendas quirúrgicas y medicinales, tal vez habría que invertir un poco más en un comienzo, pero habría menos riesgos de contagio, y los pacientes no permanecerán mucho tiempo internados con nuevas complicaciones.

Además, el cobre reciclado, o la aleación de cobre (mezcla con otros componentes), permite que éste sea más barato, y no pierde sus propiedades antisépticas.

## **Capítulo 6: Desarrollo del Proyecto**

En el capítulo seis, se presentará el aporte que se introduce en este Proyecto, el cual será confeccionar prendas con el nuevo material, que marque una nueva tendencia destinada a mejorar la calidad de vida, previniendo y protegiendo la salud de los recién nacidos, de los heridos, de las mujeres, y de los médicos en general. Dicho textil disminuye la tasa de mortalidad por sepsis intrahospitalaria como se ha demostrado en otros países, al implementar esta técnica. Es decir, que a través de los textiles, se confeccionarán telas realizadas con al menos un 10% de cobre, para luego fabricar prendas antisépticas que eliminen un 99,9% de las bacterias.

En el cuerpo C del presente PG, se anexarán las muestras de indumentaria para neonatos y ambos para trabajadores de la salud fabricadas con un textil que contiene hilos de cobre, realizados por la autora en la empresa Pademed, Lanús Oeste, Buenos Aires, 2013.

### **6.1 Aplicación del material**

Si se piensa en la textura del cobre, como se conoce, se debe presentar una diferencia en lo que es tela tejida, y tela no tejida.

En las telas tejidas, como podrían ser las telas que se usan para ambos médicos, el cobre podría utilizarse en hilos, de muy mínimo gramaje, para que no sea visible, ni raspe, y no pueda notarse al tacto.

En cuanto a los no tejidos, como es el caso de la tela descartable, el cobre tampoco es visible y se utiliza en forma de micropartículas, mezcladas con la composición de la tela, que se usa para la esterilización.

#### **6.1.1 Productos descartables para los neonatos**

Si se investiga el modo de envolver a los recién nacidos, se podrá notar una evolución a lo largo de la historia.

Según Toussaint-Samat, (1994), se debe envolver al bebé en telas, ya desde el siglo XVIII esto comenzó a ser una regla, para que el niño obtenga la figura erguida, y para acostumbrarse a sostenerse sobre los dos pies. Además de tener una connotación mística, que consiste en proteger al recién nacido, de los malos espíritus.

Antiguamente, en Normandía, se lo envolvía en una vieja camisa del padre. En el siglo XIX, se popularizó la moda infantil, al surgir la burguesía. Hasta los siete años, los niños, llevaban siempre una túnica larga con accesorios. Para poder utilizar pantalones, había que ir a la iglesia, recibir una bendición y dar tres vueltas a la pila de agua bendita.

En todas partes del mundo se llena a los bebés de amuletos. Antiguamente se cría más en ellos que en la higiene o la dietética. Los amuletos, pasaban del *grigi* africano (pulseras de cuero rojas), al collar de ámbar, o a la ristra de ajos. Lo que se transmite tradicionalmente para proteger a la infancia de los peligros desconocidos.

En el siglo XX aparece el guardarropa específico del bebé. Ya no se utilizan tiras ni vendajes para los neonatos. Surge así el diseño de los productores de tejidos de punto, lo cual lleva a tener prendas cómodas y prácticas. El osito, ranita, la bata, y camisetas son los nuevos productos para los recién nacidos.

En éste Proyecto de Graduación para corroborar como es el uso de la materia prima textil, se tomó la decisión de realizar una exploración de campo. Se eligió al Hospital de niños Ricardo Gutiérrez como objeto de observación ya que es uno de los dos hospitales públicos pediátricos más importantes de la Argentina. Allí se pudo observar que para los bebés se utiliza indumentaria proporcionada por los mismos padres o por el nosocomio, las cuales carecen de un correcto tratamiento de asepsia.

Distintos profesionales de la salud, consintieron estas prácticas ya que no se producen camisolines, batas, cofias o escarpines para los neonatos de tela descartable.

Se puede inferir en que las razones sean de carácter económico, a pesar de que es conocido por todos, que la utilización de material descartable o que se cumplan los correctos procesos de esterilización de prendas predisponen a evitar los contagios intrahospitalarios y extra hospitalarios, ya que en estos casos, la responsabilidad de la correcta asepsia de la ropa recae en manos de los allegados al neonato. Por lo tanto, evaluar la posibilidad de utilizar nuevas tecnologías para producir elementos textiles que puedan ser económicamente sustentables y que además disminuyan las tasas de contagio en hospitales siendo su implementación lo suficientemente costoefectiva dada la realidad económica del sistema de salud actual.

Por lo tanto en este PG se aplicarán éstos nuevos textiles con partículas de cobre para las prendas de los recién nacidos, quienes al nacer tienen prendas compradas por sus madres, de tejido de punto.

Con la nueva tecnología del cobre aplicado a la tela descartable, se confeccionarán batas, camisolines, cofias, mitones, escarpines, pantalones, teniendo en cuenta la cantidad de recién nacidos y niños internados que pueden sufrir riesgos de vida.

El beneficio, además de mantener protegida la salud del niño, es económico. Se evitaría prolongar el tiempo de hospitalización, que produce una gran carga económica para la familia y para las instituciones de salud. Además, la ropa, al ser esterilizada por su propia esencia puede lavarse y volver a utilizarse por un período de tiempo.

Además de las medidas básicas de prevención, como lavarse las manos, que deben tener en cuenta los profesionales al momento de tomar contacto con cualquier paciente, los camisolines, batas y otras prendas confeccionadas con cobre ayudarán a que los recién nacidos, tengan una menor estadía en la institución de la salud, no se

contagien infecciones intrahospitalarias y estén protegidos de cualquier virus o bacteria que pudiera poner en peligro la vida de los neonatos.

### **6.1.2 Ambos médicos descartables**

La ropa para los profesionales de la salud, incluyendo ambos y toda indumentaria no tejida, al poder fabricarse con hilos de cobre, permitirá desarrollar, una línea de indumentaria cosmetológica, tanto para las personas encargadas de los centros de estética como para los pacientes que se atienden en dichos locales.

Los médicos deben permanecer toda una jornada laboral y a veces mantenerse con la misma indumentaria por más de 24 hrs, 5 o 6 veces por semana, que puede llegar a resultar básica e incómoda. Por eso el ambo confeccionado con tela no tejida, el profesional podrá utilizar su propia ropa, debajo del uniforme producido con el nuevo textil.

### **6.1.3 Camisolines descartables para pacientes y otros usos**

Como se vio anteriormente, el cobre, también se utiliza para mejorar la piel, reducir la celulitis, ayuda a la protección del cuerpo contra la edad, las várices y otros temas que se convierten en problemas, principalmente, para las mujeres mayores de 40 años.

Ésta línea también puede incluirse, y las mujeres podrán utilizarla como ropa para dormir. Esto permitirá que la piel esté protegida, sin la necesidad de recurrir a tantos tratamientos costosos y pocos efectivos que se realizan y que cada vez aumentan con mayor rapidez.

De esta manera, al tener prendas no tejidas, descartables, se favorece a la economía tanto de los empresarios de los centros estéticos, como a los clientes, ya que la tela es más barata, no se tiene que gastar en lavado, y al tener partículas de cobre, puede ser reciclable.

Los cubre camillas y camisolines para exámenes físicos también pueden ser realizados con la tela descartable confeccionada con cobre, ya que en éstos centros de salud y estética, es probable que no se cambien paciente por paciente siendo reutilizados a lo largo del día, por lo tanto si se confeccionan con cobre, por sus propiedades, no habrá lugar para contagio alguno.

## **6.2 Implementación del nuevo producto**

Para la confección de las nuevas prendas, la autora del Proyecto visitó la fábrica de telas Scalter, donde se compraron 20 metros de tela confeccionada con cobre, 10 metros de color tiza y 10 metros de color rosa (aplicado a las prendas de neonatos) donde la presencia del cobre se hace más visible. Se solicitó permiso en la empresa Pedemed, donde se fabrican telas descartables para cirugía, se utilizaron medidas generales para ambos y ropa de bebés y se confeccionaron las prendas presentadas en el cuerpo C del siguiente Proyecto de Graduación.

Según Barthes, Roland (2008): “El lenguaje de la moda, añade a la imagen un saber, constituye un sistema de abstracción, permite manejar conceptos discretos y no objetos físicamente completos”.

La abstracción del lenguaje es lo que permite identificar funciones, que no serían tenidas en cuenta viendo el vestido real o fotografiado, es necesario tener una visión más allá.

El aporte que introduce este trabajo, es que si bien la imagen del cobre, al contener la prenda un mínimo de 10% de metal necesario para que funcione como barrera de bacterias, no será visible a los ojos del espectador.

Pero el sistema y lenguaje de la moda, servirán como punto de partida para presentar el material, a modo de envoltente, con una gran presencia, destacándose el color rojo



del metal. Esto se hará a través de una performance en instituciones médicas públicas o privadas, a modo de concientización social, para que se conozca el nuevo producto y su utilidad. El objetivo será que los productores y fabricantes de telas e indumentaria médica descartable, vean y conozcan los nuevos textiles aplicados y quieran hacer de este proyecto una toma de conciencia, invertir con un capital en las nuevas tecnologías y que en todas las instituciones de la salud, donde nacen chicos, el mismo centro otorgue los materiales esterilizados que resguarden al bebé durante su estadía en el hospital o sanatorio.

Hay muy pocas empresas a nivel mundial que se encargan de realizar ambos con nuevos diseños, o colores. Además de que dichas prendas, estarán realizadas con la nueva tecnología del metal en tela no tejida, para evitar todo tipo de riesgos y contagios en la salud de los médicos.

Además, se innovará en los diseños de los ambos. Es por ello que la confección de dichas prendas, con un diseño apropiado a la época actual, si bien se realizará de tela descartable con partículas de cobre, podrá adaptarse a las necesidades estéticas y dar cuenta que el diseño puede también aplicarse a la salud. Este proyecto se producirá con intención de realizar en dichas prendas un aporte estético.

## **Conclusiones**

Al investigar las nuevas tendencias de los países desarrollados en la minería, como Chile e Israel, se ha descubierto que las nuevas prendas, confeccionadas con cobre son de gran utilidad para la prevención de riesgos de contraer infecciones, presentes en las instituciones médicas.

El efecto antibacteriano del cobre como una superficie de contacto, ha sido investigado ampliamente en una gran variedad de estudios de laboratorio y parece tener una aplicación altamente potencial en la salud, en su prevención y control. Sin embargo, parece ser que se requiere más investigación en una serie de áreas antes de la aplicación generalizada de cobre, incluyendo los gastos significativos que su utilización representa.

Se tomó en cuenta la necesidad de comodidad que las prendas médicas necesitan, además de la seguridad a la hora de trabajar, sabiendo que desde la indumentaria, se puede mejorar la calidad de vida, y en muchos casos, salvarla.

El aporte que este Proyecto de Graduación hace a la disciplina, más allá de la confección de prendas, los nuevos diseños que pueden llegar a crearse, el crecimiento en la industria textil de la salud, será poder lograr que la sociedad conozca un nuevo producto, que son las prendas higiénicas que protegen la salud.

Este producto, no solo podrá ser utilizado en las instituciones de salud, sino que también se utilizará en los centros estéticos, cosmetológicos, y en los hogares de cualquier persona que quiera proteger su salud de cualquier riesgo de contagio, o de que pretenda cuidarse del paso del tiempo, ya que si las mujeres, utilizan estas prendas descartables enfundando sus almohadas, con el correr de los días se verá un gran avance y mejoría en la piel.

Por lo tanto, la industria indumentaria y la medicina, quedan así fuertemente ligadas y el diseño textil, no solo se aplicará a la producción de prendas, sino que estas podrán ser funcionales protegiendo la salud de quien las utilice.

Durante el desarrollo del trabajo, se pudo notar que las prendas médicas, las que se usan y se ven habitualmente, no son 100% seguras además de ser estéticamente similares.

Con este Proyecto se busca el aporte del diseño en la salud, a través de los nuevos textiles, que no son utilizados en Argentina, como ya se mencionó, por una cuestión de costos. Si bien las prendas de los profesionales de la salud, deben mantener una cierta forma, que es lo que se ve habitualmente, aquí se demuestra que se puede modificar ese criterio. Los médicos, podrán utilizar su ropa personal, pero el ambo confeccionado con una tela no tejida, y con un diseño particular, podrá protegerlo de los microorganismos ofensivos con los que se encuentran habitualmente en su labor.

Los nuevos textiles son traslucidos, lo que implica que pueden confeccionarse con doble tela, que aumentaría en grosor, o permitir que los profesionales utilicen su indumentaria habitual debajo de los ambos.

Si este emprendimiento pudiese llevarse a cabo, y existiera una empresa interesada en el tema, los beneficios económicos, e higiénicos serían notables. Los padres al momento del nacimiento de sus hijos no deberían preocuparse por tener la ropa adecuada, libre de bacterias, sino que la otorgaría la propia institución, y los médicos no deberían preocuparse en mantener sus ambos, de tela, limpios. Los nuevos textiles hacen que puedan lavarse o descartarse pero los riesgos de contagios a través de las prendas dejarían de ser un problema y quizá se puedan salvar más vidas con los diseños de prendas confeccionados con nuevos textiles. De esta manera, el diseño de indumentaria, se aplica a la salud.

## Lista de Referencias Bibliográficas

Barthes, R. (2008). *El sistema de la moda y otros escritos*. Buenos Aires: Editorial Paidós. (31-36)

Borkow, G., y Gabbay, J. (Septiembre 2009). *Copper, an ancient remedy returning to flight microbial, fungal and viral infections*. *Current Chemical Biology Journal* 3 (3), 272-278.

Disponible en: <http://www.cupron.com>

Borkow, G., y Gabbay, J. (2006) *Endowing textiles with permanent potent biocidal properties by impregnating them with copper oxide*. *Textile and Apparel, Technology and Management Journal* 5 (1).

Disponible en: <http://www.cupron.com>

Catalano, (1995). *Asepsia, Antisepsia, Esterilización*. Buenos Aires: Editorial Eudeba. (70-90)

Copper Andino (s.f) *Telas no tejidas antimicrobianas con Cobre*. Chile

Disponible en: <http://www.copperandino.com/site2/>

Cormillot, A. (2011). *La comida no engorda*. Buenos Aires: Editorial Planeta (p.14-15)

Deepti Bahl Gupta & M. L. Gulrajani (Diciembre 1993) *Studies on dyeing with natural dye Juglone*. *Indian Journal of Fibre Science and Technology*. Volumen 18, de la página 202 a la 206

Disponible en: <http://magazine.cottonafrica.com/magazine/?p=876>

Deslandres, Y. (1998). *El traje, imagen del hombre*. Barcelona: Tusquets Editores S.A.

Erba, C. (1950) s/f. *La indumentaria del médico a través de sus épocas*. Barcelona. Editorial Industrial Farmacéutica Española.

Escritos en la Facultad (2012). Escritos 73, 5-40. Buenos Aires: Universidad de Palermo

Facultad de Diseño y Comunicación. Crear tendencias en el campo de la moda.

Disponible en: [http://www.palermo.edu/dyc/disenio\\_textil\\_indumentaria/index.html](http://www.palermo.edu/dyc/disenio_textil_indumentaria/index.html)

FADU (2013). Diseño de indumentaria y Textil. UBA (Universidad de Buenos Aires)

Disponible en: [http://www.fadu.uba.ar/academica/car\\_dit.html](http://www.fadu.uba.ar/academica/car_dit.html)

Freudenberg and Company (2013) *Freudenberg España*

Disponible en: <http://www.freudenberg.es/>

Gabbay, J. (2009), *El cobre, un antiguo remedio para luchar contra las infecciones Microbianas, micóticas y virales.*

Disponible en: [http://www.codelco.com/la-salud-nuevo-mercado-para-el-cobre/prontus\\_codelco/2011-02-19/221118.html](http://www.codelco.com/la-salud-nuevo-mercado-para-el-cobre/prontus_codelco/2011-02-19/221118.html)

Gao, Y., & Cranston, R. (2008). *Recent advances in antimicrobial treatments of textiles.* Revista científica: Textile Research, 78(1), 60-72. (Volumen 78, número 1, 60 a la 72)

Disponible en: <http://www.trj.sagepub.com>

Marais F, Mehtar S, Chalkley L.(2010) *Antimicrobial efficacy of copper touch surfaces in reducing environmental bioburden in a South African community healthcare facility.* J Hosp Infect. (Volumen 74, de la página 80 a la 82)

Duce, A., Heitz, U., & Rodrigo, L. (2004). *Patología quirúrgica. Enfermería clínica.* Buenos Aires (16-52).

Miranda C, M., & Navarrete T, L. (2008). *Semmelweis y su aporte científico a la medicina: Un lavado de manos salva vidas.* Revista chilena de infectología, 25(1),

Disponible:

[http://www.scielo.cl/scielo.php?=&sci\\_arttext&pid=S0716-10182008000100011](http://www.scielo.cl/scielo.php?=&sci_arttext&pid=S0716-10182008000100011)

Toussaint-Samat, M (1994). *Historia técnica y moral del vestido 3.* Madrid: Alianza Editorial, S.A.

UNICEF (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia), 2009. New York. *Estado Mundial de la infancia.*

Disponible en: <http://www.unicef.org/argentina/spanish/UNICEFlavado.pdf>

## Bibliografía

Barthes R., (2008). *El sistema de la moda y otros escritos*. Buenos Aires: Editorial Paidós. (31-36)

Borkow, G., y Gabbay, J. (Septiembre 2009). *Copper, An ancient remedy returning to flight microbial, fungaland viral infections*. Current Chemical Biology Journal 3 (3), 272-278

Disponible en: <http://www.cupron.com>

Borkow, G., and Gabbay, J. (2006) *Endowing textiles with permanent potent biocidal properties by impregnating them with copper oxide*. Textile and Apparel, Technology and Management Journal 5 (1).

Disponible en: <http://www.cupron.com>

Catalano M., (1995). *Asepsia, Antiseptia, Esterilización*. Buenos Aires: Editorial Eudeba. (70-90)

Copper Andino (s.f) *Telas no tejidas antimicrobianas con Cobre*. Chile

Disponible en: <http://www.copperandino.com/site2/>

Cormillot, A. (2011). *La comida no engorda*. Buenos Aires: Editorial Planeta (p.14-15)

Deepti G. y M. L. Gulrajani (Diciembre 1993) *Studies on dyeing with natural*

*dye Juglone*. Indian Journal of Fibre Science and Technology. Volumen 18, de 202 a la 206

Disponible en: <http://magazine.cottonafrica.com/magazine/?p=876>

Deepti G., T A Amera and R. Chattopadhyay, (2010) *Electrically Conducting textiles* Asian Technical Textiles. (Volumen 4, número 1, de la página 47 a la 50).

Deslandres, Y., (1998). *El traje, imagen del hombre*. Barcelona: Tusquets Editores S.A.

Eguaras M. S. (2012) *Nanotecnología textil. Tejidos inteligentes en uniformes de trabajo para personal de Cliba*. Proyecto de Graduación. Buenos Aires. Universidad

de Palermo.

Erba C. (1950) s/f. *La indumentaria del médico a través de sus épocas*. Barcelona.

Editorial Industrial Farmacéutica Española.

Escritos en la Facultad (2012). Escritos 73, 5-40. Buenos Aires: Universidad de

Palermo.

Facultad de Diseño y Comunicación. Crear tendencias en el campo de la moda.

Disponible en: [http://www.palermo.edu/dyc/disenio\\_textil\\_indumentaria/index.html](http://www.palermo.edu/dyc/disenio_textil_indumentaria/index.html)

FADU (2013). Diseño de indumentaria y Textil. UBA (Universidad de Buenos Aires)

Disponible en: [http://www.fadu.uba.ar/academica/car\\_dit.html](http://www.fadu.uba.ar/academica/car_dit.html)

Fernández, J. M. T., Gutiérrez, C. V., Benavides, R. M., Brobeil, S. A. J., Tercedor, M.

R.T., & Santiago, F. R. (2007). *Contenido simbólico de la bata blanca de los médicos*. Barcelona: *Gazeta de antropología*, (23), 15.

Freudenberg and Company (2013) *Freudenberg España*

Disponible en: <http://www.freudenberg.es/>

Gabbay Jeffrey (2009), *El cobre, un antiguo remedio para luchar contra las infecciones*

*Microbianas, micóticas y virales*.

Disponible en: [http://www.codelco.com/la-salud-nuevo-mercado-para-el-cobre/prontus\\_codelco/2011-02-19/221118.html](http://www.codelco.com/la-salud-nuevo-mercado-para-el-cobre/prontus_codelco/2011-02-19/221118.html)

Gao, Y., & Cranston, R. (2008). *Recent advances in antimicrobial treatments of*

*textiles*. Revista científica: *Textile Research*, 78(1), 60-72. (Volumen 78, número 1, 60 a la 72)

Disponible en: <http://www.trj.sagepub.com>

Marais F, Mehtar S, Chalkley L.(2010) *Antimicrobial efficacy of copper touch*

*surfaces in reducing environmental bioburden in a South African*

*community healthcare facility*. *J Hosp Infect*. (Volumen 74, de la página 80 a la 82)

Martín Duce, A., Heitz, U., & Rodrigo, L. (2004). *Patología quirúrgica. Enfermería*



*Clínica*. Buenos Aires (16-52).

Miranda C, M., & Navarrete T, L. (2008). *Semmelweis y su aporte científico a la medicina: Un lavado de manos salva vidas*. Revista chilena de infectología, 25(1), 54-57

Disponible: [http://www.scielo.cl/scielo.php?=&sci\\_arttext&pid=S0716-10182008000100011](http://www.scielo.cl/scielo.php?=&sci_arttext&pid=S0716-10182008000100011)

Organización Mundial de la salud (2013). *Nationwide survey on resource availability for implementing current sepsis guidelines in Mongolia*.

Disponible en: <http://www.who.int/bulletin/volumes/88/11/10-077073/en/>

Pineda Molina, J. M. (2012). *Nuevas Fibras textiles*. Proyecto de Graduación. Buenos Aires: Universidad de Palermo.

Racinet, Albert.(2 ed.), (ed. Rev), (2004). *Historia del vestido*. Madrid: Editorial Libsa, S.A.

Toussaint-Samat, M (1994). *Historia técnica y moral del vestido 3*. Madrid: Alianza Editorial, S.A.

UNICEF (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia), 2009. New York. *Estado Mundial de la infancia*.

Disponible en: <http://www.unicef.org/argentina/spanish/UNICEFlavado.pdf>

Valdés de León, G. A. (2011). *Una molesta introducción al estudio del diseño*. Buenos Aires: Nobuko.

