

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOMAS DE ZAMORA

FACULTAD DE INGENIERÍA

DOCTORADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL



TESIS DOCTORAL

***PRODUCTO DE ALTO IMPACTO SOCIAL, NO INNOVADOR, COMO FACTOR
DE LA MEJORA DE LA COMPETITIVIDAD.***

PROPUESTA PARA EL SECTOR TEXTIL y DE INDUMENTARIA ARGENTINO.

Tesis presentada por:

Ing. Laura Guadalupe Lima Gonzalo.

Director:

Dr. Ing. Ricardo Amé.

Lomas de Zamora, Buenos Aires, Argentina.

Marzo de 2018.

La presente tesis comenzó en septiembre de 2014, y finalizó el 30 de diciembre de 2017.

Su defensa se llevará a cabo en la UNLZ – FI, en Marzo de 2018.

Toda mención numérica expresada en dólares americanos, corresponde al tipo de cambio correspondiente a los primeros 15 días de diciembre de 2017.

J. M. Jáuregui, partido de Luján, Buenos Aires, Argentina.

RESUMEN

Durante los años 2016 y 2017, distintos autores han reflejado que la situación competitiva del Sector textil y de indumentaria argentino no es buena, encontrándose deficiencias en materia de informalidad, productividad, capacitación de recursos humanos, inversiones, acceso financiero y producciones de baja escala.

Se trata de una fracción sensible de la industria nacional, ya que comprende al 11% del empleo total de la misma; en consecuencia, el propósito de la presente tesis es demostrar que la creación de productos de alto impacto social (sin ser innovadores), como lo es la ropa (de vestir y de cama) que repele mosquitos, permitiría mejorar la competitividad de dicho Sector. Para esto, se llevó a cabo una investigación, que abarcó los siguientes temas relevantes:

- Las especies de mosquitos que propagan las principales enfermedades en Argentina y en el Mundo.
- Los métodos básicos de prevención contra las picaduras de mosquitos, y la aplicación de nanotecnología en tejidos textiles, para lograr que cumplan la función de repeler a los mencionados insectos.
- La cadena de valor del Sector textil y de indumentaria en Argentina, poniendo particular atención en los procesos productivos, informes económicos, de productividad y comercio exterior.
- Se estudiaron las investigaciones realizadas por Michael Porter, Marshall y otros autores, sobre teorías de competitividad, para luego aplicarlas a la situación actual del mencionado Sector.
- Por último, se llevó a cabo una simulación de un caso práctico, donde se calculó la rentabilidad de una empresa situada en Argentina, la cual exportaría ropa de vestir y de cama que repelen mosquitos.

La tesis finaliza con la afirmación de la hipótesis planteada, al aseverar que la fabricación y comercialización de confecciones textiles de algodón que repelen mosquitos permitirían, en un futuro, mejorar la competitividad del Sector textil y de indumentaria del país.

SUMMARY

During the years 2016 and 2017, different authors have reflected that the competitive situation of the Argentine textile and clothing sector is not good, finding deficiencies in terms of informality, productivity, human resources training, investments, financial access and small-scale productions.

It is a sensitive fraction of the national industry, since it comprises 11% of the total employment of the same; consequently, the purpose of this thesis is to demonstrate that the creation of high social impact products (without being innovative), such as clothing (clothing and bedding) that repels mosquitoes, would improve the competitiveness of that sector. For this, an investigation was carried out, which covered the following relevant topics:

- The species of mosquitoes that spread the main diseases in Argentina and the World.
- The basic methods of prevention against mosquito bites, and the application of nanotechnology in textile fabrics, to ensure that they fulfill the function of repelling the aforementioned insects.
- The value chain of the textile and clothing sector in Argentina, with particular attention to production processes, economic reports, productivity and foreign trade.
- The research carried out by Michael Porter, Marshall and other authors on competitiveness theories was studied and then applied to the current situation of the aforementioned Sector.
- Finally, a simulation of a practical case was carried out, where the profitability of a company located in Argentina, which would export clothing and bedding that repel mosquitoes, was calculated.

The thesis ends with the affirmation of the proposed hypothesis, stating that the manufacture and commercialization of textile cotton garments that repel mosquitoes would, in the future, improve the competitiveness of the textile and clothing sector of the country.

DEDICATORIA y AGRADECIMIENTOS

A mis Padres.

A Pepi, Juancito y Luciano.

A Pinky y a Kico.

AGRADECIMIENTOS

Muchas gracias por el tiempo, los conocimientos proporcionados, la atención y la paciencia a:

- La UNLu, Departamento de Tecnología (Luján, Argentina).
- La UNLZ, Facultad de Ingeniería (Lomas de Zamora, Argentina).
- La UPV, sedes de Valencia y Alcoy (área Textiles), España.
- La UAH (Alcalá de Henares, España).
- La Biblioteca Depositaria de la ONU (UV, Valencia, España).
- Las Bibliotecas de la UPV (sedes Alcoy y Valencia, España), de la UV (sede Valencia, España) y de la UAH (Alcalá de Henares, España).
- El INTI Textiles, la FITA, el INDEC y el ANMAT (sector Cosméticos).
- AITEX (Alcoy, España).
- Las empresas entrevistadas en Terrassa, Barcelona y Alcoy (España).
- Las empresas (textiles, tintoreras, de confección y de equipos y máquinas) consultadas en el partido de Luján y la provincia de Buenos Aires, Argentina.
- Farmacias y otros comercios españoles (situados en las regiones españolas de Madrid, Valencia, Barcelona, Terrassa, Alcalá de Henares), que participaron de encuestas y trabajos de campo.
- La Ing. María Miró Specos (INTI Textiles), el Dr. José Aguirre (UNLu) y la Lic. Zorzer (ANMAT Cosméticos).
- La Ing. María Ángeles Bonet Aracil y el Ing. Jaime Gisbert Payá (UPV, Alcoy, España).
- María Consuelo Pons Pons, bibliotecaria en la Biblioteca de la ONU (UV, España).
- Silvia Oviedo, presidenta de la empresa Stingbye (Terrassa, España).
- Despachantes de Aduana de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

ÍNDICE GENERAL

PRIMERA PARTE: ORGANIZACIÓN, OBJETIVOS, METODOLOGÍA e HIPÓTESIS

CAPÍTULO I. ORGANIZACIÓN DE LA TESIS DOCTORAL	22
CAPÍTULO II. OBJETIVO DE LA TESIS	23
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA y FUENTES CONSULTADAS.....	23
CAPÍTULO IV. HIPÓTESIS DE LA TESIS	25

SEGUNDA PARTE: MOSQUITOS y MÉTODOS DE PREVENCIÓN

CAPÍTULO V. MOSQUITOS: CARACTERÍSTICAS y ESPECIES

V.a). Introducción	26
V.b). Mosquitos vectores de enfermedades	27
V.c). Características de los mosquitos <i>Anopheles</i> , <i>Aedes</i> y <i>Culex</i>	28
V.c.1). Características generales de los mosquitos	28
V.c.2). Mosquitos de la subfamilia de Anofelinos: el <i>Anopheles</i>	31
V.c.3). Mosquitos de la subfamilia de Culicinos: el <i>Aedes</i> y el <i>Culex</i>	32

CAPÍTULO VI. EPIDEMIAS y PANDEMIAS CAUSADAS POR MOSQUITOS EN EL MUNDO

VI.a). Introducción	34
VI.b). Precedentes de enfermedades transmitidas por mosquitos en el Mundo	35

CAPÍTULO VII. ENFERMEDADES CONTEMPORÁNEAS PROPAGADAS POR MOSQUITOS

VII.a). Introducción	42
VII.b). Malaria	42
VII.c). Fiebre amarilla.....	45
VII.d). Dengue	46
VII.e). Fiebre chikungunya	49
VII.f). Virus zika	52
VII.g). Filariasis linfática	54
VII.h). Fiebre del Valle del Rift	55
VII.i). El virus del Nilo Occidental.....	56
VII.j). El virus de la encefalitis japonesa.....	57

CAPÍTULO VIII. MÉTODOS EXISTENTES PARA PREVENIR ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR MOSQUITOS

VIII.a). Métodos básicos para prevenir enfermedades transmitidas por mosquitos.....	58
VIII.b). Otro método para prevenir enfermedades transmitidas por mosquitos: utilización de textiles funcionales	62
VIII.b.1). Introducción.....	62
VIII.b.2). Procedimiento para obtener tejidos textiles funcionales que repelen mosquitos	62
VIII.b.3). Investigaciones llevadas a cabo en Argentina, para obtener tejidos textiles que repelen mosquitos.....	67
VIII.b.4). Investigaciones llevadas a cabo en el Mundo, para obtener tejidos textiles que repelen mosquitos.....	80
VIII.b.4.1). Introducción	80
VIII.b.4.2). España	81
VIII.b.4.3). Portugal	105
VIII.b.4.4). Estados Unidos	105
VIII.b.4.5). Alemania.....	107
VIII.b.4.6). Bélgica	107
VIII.b.4.7). India.....	108
VIII.b.4.8). Brasil.....	109
VIII.b.4.9). Colombia.....	109
CAPÍTULO IX. CONCLUSIONES DE LA SEGUNDA PARTE.....	110

TERCERA PARTE: ARGENTINA. SECTOR TEXTIL Y DE INDUMENTARIA ALGODONERO NACIONAL. BALANZA COMERCIAL. SITUACIÓN ACTUAL. PREDICCIONES PARA EL PERÍODO 2018-2030.

CAPÍTULO X. ARGENTINA: INFORMACIÓN GENERAL

X.a). Reseña geográfica de Argentina.....	118
X.b). Información poblacional y social de Argentina.....	120
X.c). Situación sanitaria actual de Argentina y otros países americanos, respecto a enfermedades propagadas por mosquitos.....	123
X.d). Factores relevantes en Argentina para prevenir la aparición y propagación de enfermedades generadas por mosquitos.....	134

CAPÍTULO XI. EVOLUCIÓN DE LA INDUSTRIA TEXTIL ARGENTINA, DURANTE EL PERÍODO 1880 - 2017

XI.a). Introducción	139
XI.b). El Modelo agroexportador aplicado en Argentina. Período 1880-1930.....	141
XI.c). El Modelo de sustitución de importaciones aplicado en Argentina. Período 1930-1980	141
XI.d). Los Modelos aplicados en Argentina en el período 1980-1990.....	142
XI.e). Los Modelos aplicados en Argentina en el período 1990-2002.....	143
XI.f). La industria textil argentina durante el período 2002-2016.....	148
XI.g). La industria textil argentina durante los años 2016 y 2017	153

CAPÍTULO XII. LA CADENA DE VALOR DE LA INDUSTRIA TEXTIL ALGODONERA EN ARGENTINA

XII.a). Introducción: el algodón y su Cadena de valor en Argentina	156
XII.b). La fibra de algodón en Argentina.....	159
XII.b.1). Introducción: qué son las fibras textiles y cuáles son sus propiedades.....	159
XII.b.2). La fibra de algodón en la historia.....	160
XII.b.3). Las semillas de algodón que se siembran en Argentina	161
XII.b.4). Desarrollo de la planta, cosecha y obtención de los fardos de fibra desmotada de algodón en Argentina.....	167
XII.b.5). Producción, rendimiento, exportación, importación y pronósticos de obtención de la fibra de algodón en Argentina	181
XII.b.5.1). Comparación de las campañas algodoneras argentinas, entre los períodos 2010/2011 a 2015/2016	181
XII.b.5.2). La campaña de la fibra algodонера argentina en el períodos 2016/2017.....	181
XII.c). Los hilados de algodón en Argentina.....	184
XII.c.1). Introducción: qué son los hilados textiles, su historia y propiedades	184
XII.c.2). Producción de hilados textiles.....	188
XII.c.2.1). Introducción.....	188
XII.c.2.2). Hilanderías en Argentina.....	189
XII.c.2.3). Procesos de producción de hilados en Argentina.....	191
XII.c.2.3.1). Operaciones previas para producir hilados	191
XII.c.2.3.2). Procesos de fabricación de hilados.....	195
XII.c.2.4). Bobinado y clasificación de hilados	197
XII.c.2.5). Parafinado y vaporizado de hilos.....	198
XII.c.2.6). Almacenado de los hilos	199
XII.d). Los tejidos de algodón en Argentina.....	199
XII.d.1). Introducción: qué es un tejido textil, conceptos generales y procesos.....	199

XII.d.2). Las tejedurías en Argentina	202	
XII.d.3). Proceso productivo para obtener tejidos planos en Argentina.....	205	
XII.d.4). Procesos de ennoblecimiento de tejidos de algodón en Argentina	211	
XII.d.5). Procesos de control de calidad aplicados a la tela de algodón.....	212	
XII.e). Utilización de tejidos planos de algodón en Argentina, para la confección de prendas de vestir y ropa de cama, para su posterior comercialización.....	213	
<u>CAPÍTULO XIII. DATOS ESTADÍSTICOS DE LA CADENA DE VALOR DE LA INDUSTRIA TEXTIL y DE INDUMENTARIA ARGENTINA</u>		
XIII.a). Introducción	215	
XIII.b). Balanza comercial de la Cadena de valor de la industria textil y de indumentaria argentina, incluyendo el algodón y otras fibras textiles.....	215	
XIII.c). Balanza comercial de la Cadena de valor de la industria textil y de indumentaria algodonera argentina	217	
XIII.d). Balanza comercial de la fibra de algodón en Argentina.....	218	
XIII.e). Balanza comercial de los hilados de algodón en Argentina	229	
XIII.f). Balanza comercial de los tejidos de algodón en Argentina	231	
XIII.g). Balanza comercial de prendas de vestir y ropa de cama de algodón en Argentina	234	
<u>CAPÍTULO XIV. SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR TEXTIL y DE INDUMENTARIA ARGENTINO</u>		
XIV.a). Introducción	236	
XIV.b). Situación competitiva del Sector textil y de indumentaria en Argentina	237	
<u>CAPÍTULO XV. PREDICCIONES PARA EL PERÍODO 2018-2030</u>		261
<u>CAPÍTULO XVI. CONCLUSIONES DE LA TERCERA PARTE</u>		262
<u>CUARTA PARTE: APLICACIÓN DE LOS MODELOS DE COMPETITIVIDAD A LA SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR TEXTIL y DE INDUMENTARIA ARGENTINO.</u>		
<u>CAPÍTULO XVII. LOS MODELOS DE COMPETITIVIDAD PLANTEADOS POR MICHAEL PORTER y ALFRED MARSHALL.....</u>		277
<u>CAPÍTULO XVIII. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL COMPETITIVA DEL SECTOR TEXTIL y DE INDUMENTARIA ARGENTINO, y DE EMPRESAS QUE PODRÍAN FABRICAR y COMERCIALIZAR PRODUCTOS (REMERAS y JUEGOS DE SÁBANAS DE ALGODÓN) QUE REPELEN MOSQUITOS, TENIENDO EN CUENTA LOS MODELOS PLANTEADOS POR PORTER y MARSHALL</u>		

XVIII.a). Introducción	283
XVIII.b). Análisis del entorno de la <i>Empresa 2</i>	284
XVIII.b.1). Proveedores en Argentina de la <i>Empresa 2</i>	285
XVIII.b.2). Proveedores en España de la <i>Empresa 2</i>	285
XVIII.b.3). Empresas competidoras en Argentina de la <i>Empresa 2</i>	285
XVIII.b.4). Empresas competidoras en Brasil de la <i>Empresa 2</i>	285
XVIII.b.5). Empresas potenciales que podrían competir en Brasil con los productos de la <i>Empresa 2</i>	285
XVIII.b.6). Clientes que estarían dispuestos a comprar los productos que exporta a Brasil la <i>Empresa 2</i>	286
XVIII.b.7). Amenaza de productos sustitutivos para la <i>Empresa 2</i>	286
XVIII.c). Puntos fuertes y débiles de la <i>Empresa 2</i>	286
XVIII.c.1). Fortalezas	286
XVIII.c.2). Oportunidades	290
XVIII.c.3). Debilidades	291
XVIII.c.4). Amenazas	294
XVIII.d). Diseño de la estrategia competitiva de la <i>Empresa 2</i> : definición de la meta y políticas	296
<u>CAPÍTULO XIX. CONCLUSIONES DE LA CUARTA PARTE</u>	297

QUINTA PARTE: SIMULACIÓN DE UN CASO PRÁCTICO: RENTABILIDAD DE UNA EMPRESA QUE FABRICA y COMERCIALIZA INDUMENTARIA y ROPA DE CAMA QUE CUMPLEN LA FUNCIÓN DE REPELER MOSQUITOS.

CAPÍTULO XX. SIMULACIÓN DE UN CASO PRÁCTICO: CÁLCULO DE LA RENTABILIDAD DE UNA EMPRESA QUE FABRICA y COMERCIALIZA REMERAS y JUEGOS DE SÁBANAS DE 100% ALGODÓN, QUE CUMPLEN LA FUNCIÓN DE REPELER MOSQUITOS

XX.a). Introducción	301
XX.b). Empresas que podrían fabricar y comercializar remeras y juegos de sábanas de 100% algodón que repelen mosquitos. Detalle del proceso productivo y de los recursos a utilizar	302
XX.c). Obtención de tejidos de algodón que cumplen la función de repeler mosquitos. Confección de remeras y juegos de sábanas con dicha tela	305
XX.c.1). Introducción	305
XX.c.2). Diagrama de operaciones de los procesos	307

XX.c.3). Emplazamiento de las Plantas productivas de la <i>Empresa 1</i> y la <i>Empresa 2</i>	311
XX.c.4). Diagramas de flujo de los procesos productivos de la <i>Empresa 1</i> y la <i>Empresa 2</i>	315
XX.c.5). Perfiles productivos de los procesos llevados a cabo por la <i>Empresa 1</i> y la <i>Empresa 2</i>	317
XX.c.6). Diagramas de flujo de los procesos productivos de la <i>Empresa 1</i> y la <i>Empresa 2</i>	326
XX.c.7). Fichas técnicas de especificaciones de los productos textiles a fabricar por la <i>Empresa 2</i>	329
XX.d). La <i>Empresa 2</i> y la fabricación en Argentina de productos textiles e indumentaria que repelen mosquitos, para luego exportarlos.....	332
XX.e). La <i>Empresa 2</i> y el pronóstico anual de fabricación y exportación de remeras y juegos de sábanas (100% algodón) que repelen mosquitos. Rentabilidad anual que podría tener la Compañía por dicha exportación.....	333
<u>CAPÍTULO XXI. CONCLUSIONES DE LA QUINTA PARTE</u>	336
 <u>SEXTA PARTE: CONCLUSIONES FINALES</u>	
<u>CAPÍTULO XXII. CONCLUSIONES FINALES</u>	337
 <u>ANEXO</u>	
ANEXO	338
 <u>BIBLIOGRAFÍA</u>	
BIBLIOGRAFÍA	347

ÍNDICE DE FIGURAS

SEGUNDA PARTE: MOSQUITOS y MÉTODOS DE PREVENCIÓN

CAPÍTULO V. MOSQUITOS: CARACTERÍSTICAS y ESPECIES

Figura V.1. Circuito de transmisión de virus causados por mosquitos.....	28
Figura V.2. Morfología general del mosquito hembra adulto.....	29
Figura V.3. Ciclo biológico del mosquito	29
Figura V.4. Mosquito adulto <i>Anopheles</i>	32
Figura V.5. Mosquito adulto <i>Aedes aegypti</i>	33
Figura V.6. Mosquito adulto <i>Aedes albopictus</i>	33

Figura V.7. Mosquito adulto <i>Culex pipiens</i>	34
--	----

CAPÍTULO VII. ENFERMEDADES CONTEMPORÁNEAS PROPAGADAS POR MOSQUITOS

Figura VII.1. Cantidad de países dónde se registró el virus zika. Período 2007-2016	54
---	----

CAPÍTULO VIII. MÉTODOS EXISTENTES PARA PREVENIR ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR MOSQUITOS

Figura VIII.1. Mosquiteros distribuidos por la OMS en 2008	59
Figura VIII.2. Mosquiteros para cubrir áreas de dormir	59
Figura VIII.3. Etapas para obtener textiles funcionales	65
Figura VIII.4. Planta de citronela	66
Figura VIII.5. Hojas de eucaliptus citriodora.....	66
Figura VIII.6. Microscopio de efecto túnel STM	67
Figura VIII.7. Equipo para diseñar nanofibras por electro-spinning. INTI	69
Figura VIII.8. Laboratorio de microscopía INTI. Microscopio SEM y AFM	69
Figura VIII.9. Microfotografía de microcápsulas gelatina/ goma arábiga. Relación 5:1 (100x)	70
Figura VIII.10. Microfotografía de microcápsulas gelatina/ goma arábiga. Relación 5:1 (400x)	70
Figura VIII.11. Microfotografía de microcápsulas gelatina/ goma arábiga. Relación 2:1 (100x)	70
Figura VIII.12. Microfotografía de microcápsulas gelatina/ goma arábiga. Relación 2:1 (400x)	70
Figura VIII.13. Microfotografía de microcápsulas gelatina/ goma arábiga, aceite limón (100x)	71
Figura VIII.14. Microfotografía de microcápsulas gelatina/ goma arábiga, aceite limón (1000x)	71
Figura VIII.15. Contorno de fibras de algodón (convoluciones)	72
Figura VIII.16. Nariz electrónica ADQnose.....	73
Figura VIII.17. Microfoto de tejido impregnado con microcápsulas con aceite limón (500x)	74
Figura VIII.18. Microfoto tejido impregnado con microcápsulas con aceite limón, luego de lavar	74
Figura VIII.19. Microfoto de microcápsulas con aceite esencial de citronela (500x)	75
Figura VIII.20. Microfoto de microcápsulas con aceite esencial de citronela (100x)	75
Figura VIII.21. Microfoto de tejido de algodón no tratado (1000x)	75
Figura VIII.22. Microfoto de tejido de algodón con microcápsulas con citronela (1000x).....	75
Figura VIII.23. Porcentaje de mosquitos posados en tejido impregnado con aceite de citronela y sin tratar	76
Figura VIII.24. Estructura química y espacial de la β -ciclo-dextrina.....	79
Figura VIII.25. Estructura de una microcápsula	82
Figura VIII.26. Formas de microcápsulas	82

Figura VIII.27. Microfoto de tejido impregnado con microcápsulas de menta.....	84
Figura VIII.28. Microfoto de tejido impregnado con microcápsulas de menta y resina	84
Figura VIII.29. Microfoto de tejido impregnado con microcápsulas de menta y resina	84
Figura VIII.30. Influencia del lavado en la permanencia de las microcápsulas en tejido impregnado con microcápsulas de menta.....	85

TERCERA PARTE: ARGENTINA. SECTOR TEXTIL Y DE INDUMENTARIA ALGODONERO NACIONAL. BALANZA COMERCIAL. SITUACIÓN ACTUAL. PREDICCIONES PARA EL PERÍODO 2018-2030.

CAPÍTULO X. ARGENTINA: INFORMACIÓN GENERAL

Figura X.1. Mapa político de la República Argentina.....	120
Figura X.2. Grupo de población económicamente activa en Argentina.....	121
Figura X.3. Casos de dengue autóctonos confirmados acumulados. Período 1998-2016	124
Figura X.4. Casos de dengue autóctonos en Argentina, año 2016.....	125
Figura X.5. Precipitaciones anuales por estación meteorológica. Período 2011-2015.....	137
Figura X.6. Temperaturas medias anuales por estación meteorológica. Período 2011-2015	137
Figura X.7. Mapa de riesgo ambiental, de enfermedades propagadas por el mosquito <i>Aedes aegypti</i> , año 2017	138

CAPÍTULO XI. EVOLUCIÓN DE LA INDUSTRIA TEXTIL ARGENTINA, DURANTE EL PERÍODO 1880 - 2017

Figura XI.1. Evolución de la industria textil argentina. Período 1880-2017	139
--	-----

CAPÍTULO XII. LA CADENA DE VALOR DE LA INDUSTRIA TEXTIL ALGODONERA EN ARGENTINA

Figura XII.1. Cadena de valor de la industria textil y de confección del algodón en Argentina	158
Figura XII.2. Máquina despepitadora de algodón de Eli Whitney (1794).....	161
Figura XII.3. Semillas de algodón analizadas en los laboratorios del INTA	161
Figura XII.4. Principales provincias argentinas que siembran y cosechan algodón	168
Figura XII.5. Floración de plantas de algodón, sembradas en los laboratorios del INTA	169
Figura XII.6. Capullo en planta de algodón, sembrada en los laboratorios del INTA	169
Figura XII.7. Fibras blancas de plantas de algodón maduras, sembradas en el INTA	169
Figura XII.8. Fibras de algodón maduro, sección transversal	169
Figura XII.9. Estructura física de una fibra natural	170
Figura XII.10. Convoluciones de fibras de algodón observadas en un microscopio.....	170

Figura XII.11. Picudo algodonnero posado sobre un capullo de algodón	171
Figura XII.12. Participación de provincias argentinas en la producción de fibras de algodón. Campaña 2015/ 2016	172
Figura XII.13. Maquinaria para cosecha mecánica con sistema despojador stripper	174
Figura XII.14. Maquinaria para cosecha mecánica con sistema despojador stripper	174
Figura XII.15. Máquina cosechadora estibando el algodón en un camión, para ir a desmotarlo	174
Figura XII.16. Máquina cosechadora y moduladora de algodón “La Lola”	174
Figura XII.17. Fibra de algodón recién cosechada, con sus impurezas normales.....	174
Figura XII.18. Localización de industrias desmotadoras en Argentina. Año 2010.....	176
Figura XII.19. Argentina. Capacidad nominal de desmote. Año 2010	176
Figura XII.20. Proceso de desmotado del algodón	178
Figura XII.21. Ingreso del algodón en bruto al proceso de desmotado	179
Figura XII.22. Ingreso del algodón al sector de desmote a través de conductos	179
Figura XII.23. Máquina desmotadora	179
Figura XII.24. Máquina desmotadora	179
Figura XII.25. Fardos embalados de algodón desmotado	179
Figura XII.26. Operador retirando un fardo de algodón desmotado y recién embalado de la cinta transportadora	180
Figura XII.27. Argentina: superficies sembradas con algodón. Campañas de 2010 a 2016	182
Figura XII.28. Spinning Jenny (1764), de J. Hargraves	185
Figura XII.29. Water frame (1769), de R. Arkwright	186
Figura XII.30. Máquina de hilar (1779), de Samuel Crompton	186
Figura XII.31. Argentina: principales hilanderías y tejedurías. Año 2017.....	190
Figura XII.32. Abridora de fibras “fresadora”	192
Figura XII.33. Máquina mezcladora de fibras de algodón	193
Figura XII.34. Máquina para cardar algodón	193
Figura XII.35. Máquina cardadora, por donde egresa un velo de fibra de algodón	193
Figura XII.36. Manuar	194
Figura XII.37. Peinadora de algodón.....	194
Figura XII.38. Máquina mechera	195
Figura XII.39. Mecha a la salida del tren de estiraje.....	195
Figura XII.40. Diagrama de funcionamiento del proceso de hilatura de anillos	196
Figura XII.41. Husadas en una máquina continua de hilatura de anillos.....	196

Figura XII.42. Diagrama de funcionamiento del proceso de hilatura de rotor.....	197
Figura XII.43. Máquina bobinadora	198
Figura XII.44. Depósito de la empresa TN&Platex, donde almacenan cajas con bobinas de hilo.....	199
Figura XII.45. Máquina circular para tejer telas de punto.....	204
Figura XII.46. Operador insertando bobinas de hilo en la máquina urdidora (fileta)	206
Figura XII.47. Bobinas de hilo ubicadas en la fileta	206
Figura XII.48. Hilos saliendo de la fileta, en dirección al urdidor	207
Figura XII.49. Hilos ingresan al urdidor.....	207
Figura XII.50. Carrete con las puntas de los hilos (proviene de la fileta) enrollados en su eje	207
Figura XII.51. Carrete con el hilo enrollándose en su eje	207
Figura XII.52. Peine incorporado en el carrete	208
Figura XII.53. La Compañía Santana Textiles y el urdido con 14 carretes a la vez	208
Figura XII.54. Entramado de la urdimbre dirigiéndose al baño de encolado	209
Figura XII.55. Baño de adhesivo y rodillos por donde ingresa el entramado de la urdimbre	209
Figura XII.56. El entramado encolado se vuelve a enrollar en el carrete correspondiente	210
Figura XII.57. Trama (hilo) utilizado en el tejido.....	210
Figura XII.58. Telares	211
Figura XII.59. Telares	211
Figura XII.60. La tela pasa por rodillos y es revisada por una computadora.....	212
Figura XII.61. Los rollos de tela son pesados e identificados por un operador.....	213
Figura XII.62. Rollos de tela almacenados en el depósito de productos terminados de la tejeduría ..	213

CAPÍTULO XIII. DATOS ESTADÍSTICOS DE LA CADENA DE VALOR DE LA INDUSTRIA TEXTIL Y DE INDUMENTARIA ARGENTINA

Figura XIII.1. Balanza comercial de la Cadena de valor textil, incluidas materias primas. Período 2014-2016.....	216
Figura XIII.2. Balanza comercial de la Cadena de valor textil, incluidas materias primas. Período 2014-2016.....	218
Figura XIII.3. Principales productores mundiales de algodón, 2010	221
Figura XIII.4. Principales exportadores mundiales de fibras de algodón, 2010	223
Figura XIII.5. Principales importadores mundiales de fibras de algodón, 2010	224
Figura XIII.6. Balanza comercial de la fibra de algodón en Argentina. Período 2013-2017	225
Figura XIII.7. Balanza comercial de la fibra de algodón en Argentina. Relación Argentina y el Mundo. Período 2012-2016	226

Figura XIII.8. Balanza comercial de la fibra de algodón en Argentina. Relación Argentina y el Mercosur. Período 2012-2016	226
Figura XIII.9. Exportaciones argentinas de fibras de algodón por país (toneladas), 2017	228
Figura XIII.10. Importaciones de fibras de algodón por país hacia Argentina (toneladas), 2017	228
Figura XIII.11. Balanza comercial de la fibra de algodón en Argentina. Período 1979-2004	229
Figura XIII.12. Balanza comercial de hilados de algodón en Argentina. Relación Argentina y el Mundo. Período 2012-2016	230
Figura XIII.13. Balanza comercial de hilados de algodón en Argentina. Relación Argentina y el Mercosur. Período 2012-2016.....	230
Figura XIII.14. Balanza comercial de hilados en general (incluye algodón) en Argentina. Período 1979-2004.....	231
Figura XIII.15. Balanza comercial de tejidos (de algodón, algodón puro y denim) en Argentina. Relación entre Argentina y el Mundo. Período 2012-2016.....	232
Figura XIII.16. Balanza comercial de tejidos (de algodón, algodón puro y denim) en Argentina. Relación entre Argentina y el Mercosur. Período 2012-2016.....	233
Figura XIII.17. Balanza comercial de tejidos de algodón en Argentina. Período 1979-2004.....	234
Figura XIII.18. Balanza comercial de indumentaria y ropa de cama en Argentina. Relación entre Argentina y el Mundo. Período 2012-2016.	235
Figura XIII.19. Balanza comercial de indumentaria y ropa de cama en Argentina. Relación entre Argentina y el Mercosur. Período 2012-2016.	236
Figura XIII.20. Importación y exportación de ropa de cama de algodón sin estampa en Argentina, en millones de dólares. Período 2002-2016.	236

CAPÍTULO XIV. SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR TEXTIL y DE INDUMENTARIA ARGENTINO

Figura XIV.1. Nivel de empleo para el Sector textil y de indumentaria argentino, 2015	239
Figura XIV.2. Índices de competitividad de sectores industriales argentinos, 2017	245
Figura XIV.3. Cantidad de personas empleadas (formales e informales) por sectores industriales argentinos, 2017	245
Figura XIV.4. Valor agregado bruto de sectores industriales argentinos, 2017	246
Figura XIV.5. Exportaciones de sectores industriales argentinos, 2017	246
Figura XIV.6. Factores que determinan y configuran la competitividad sistémica de un país.....	248
Figura XIV.7. Variación mensual del nivel de actividad de la industria textil argentina, 2016 y 2017...250	
Figura XIV.8. Porcentaje de utilización de la capacidad instalada de la industria textil argentina. Año 2017.....	250

Figura XIV.9. Eficiencia en el uso de los factores de producción de tejeduría plana en Argentina. Año 2017.....	251
Figura XIV.10. Variación porcentual a precios constantes de las ventas de textiles e indumentaria en Centros de compra e indumentaria. 2016 y 2017.....	252
Figura XIV.11. Balanza comercial (millones dólares) de productos textiles e indumentaria en Argentina. 2016 y 2017	254
Figura XIV.12. Balanza comercial (toneladas) de productos textiles e indumentaria en Argentina. 2016 y 2017	254
Figura XIV.13. Importaciones y exportaciones (millones dólares) del Sector textil y de indumentaria argentino. 2016 y 2017.....	255
Figura XIV.14. Importaciones y exportaciones (toneladas) del Sector textil y de indumentaria argentino. 2016 y 2017.....	256
Figura XIV.15. Origen de las importaciones de textiles e indumentaria en Argentina, 2017	256
Figura XIV.16. Composición del precio final de una prenda de marca premium.....	259
Figura XIV.17. Costo final contenido dentro del precio de una prenda	260
Figura XIV.18. Desglose del precio final en cada eslabón, de una remera básica fabricada en el exterior, importada por Argentina. 2017	260

CUARTA PARTE: APLICACIÓN DE LOS MODELOS DE COMPETITIVIDAD A LA SITUACIÓN

ACTUAL DEL SECTOR TEXTIL y DE INDUMENTARIA ARGENTINO.

CAPÍTULO XVII. LOS MODELOS DE COMPETITIVIDAD PLANTEADOS POR MICHAEL PORTER y ALFRED

MARSHALL

Figura XVII.1. Análisis del entorno de una empresa: fuerzas que impulsan su competencia en la industria (o industrias) a la que pertenece	279
Figura XVII.2. Puntos fuertes y débiles determinados por Porter para una empresa	280
Figura XVII.3. Rueda de la estrategia competitiva, formulada por Porter para una empresa	282

CAPÍTULO XIX. LOS MODELOS DE COMPETITIVIDAD PLANTEADOS POR MICHAEL PORTER y ALFRED

MARSHALL

Figura XIX.1. Matriz con los puntos fuertes y débiles más relevantes para la <i>Empresa 2</i>	300
---	-----

QUINTA PARTE: SIMULACIÓN DE UN CASO PRÁCTICO: RENTABILIDAD DE UNA EMPRESA QUE FABRICA y COMERCIALIZA INDUMENTARIA y ROPA DE CAMA QUE CUMPLEN LA FUNCIÓN DE REPELER MOSQUITOS

CAPÍTULO XX. SIMULACIÓN DE UN CASO PRÁCTICO: CÁLCULO DE LA RENTABILIDAD DE UNA EMPRESA QUE FABRICA y COMERCIALIZA REMERAS y JUEGOS DE SÁBANAS DE 100% ALGODÓN, QUE CUMPLEN LA FUNCIÓN DE REPELER MOSQUITOS

Figura XX.1. Morfología y dimensiones de las micro cápsulas que repelen mosquitos en solución, ofrecidas por el proveedor español	306
Figura XX.2. Diagrama de operaciones de la <i>Empresa 1</i> y la <i>Empresa 2</i>	309
Figura XX.3. Plano de emplazamiento de la <i>Empresa 1</i> en un parque industrial.....	313
Figura XX.4. Plano de emplazamiento de la <i>Empresa 2</i> en un parque industrial	314
Figura XX.5. Diagrama de flujo de la distribución de planta y localización de las actividades del proceso de impregnación del tejido 100% algodón.....	316
Figura XX.6. Diagrama de flujo de la distribución de planta y localización de las actividades de los procesos de confección de remeras y sábanas de algodón que repelen mosquitos	317
Figura XX.7. <i>Empresa 1</i> (tintorería)	318
Figura XX.8. Bosquejo lateral y fotografía de un foulard de fabricación eslovaca	319
Figura XX.9. Foulard.....	319
Figura XX.10. Ingreso del sustrato al foulard y a la secadora.....	320
Figura XX.11. Foulard y secadora (rama).....	321
Figura XX.12. Rama nueva, modelo power frame.....	321
Figura XX.13. Secadora (rama) del año 1997, Monfortz	321
Figura XX.14. <i>Empresa 2</i> (confecciones).....	322
Figura XX.15. <i>Empresa 2</i> . Proceso de estirado y superposición de capas de tela.....	323
Figura XX.16. Proceso de tizado	324
Figura XX.17. Proceso de corte utilizando una máquina automática digital.....	324
Figura XX.18. Proceso de corte utilizando una máquina cortadora manual.....	324
Figura XX.19. Proceso de costura a máquina	325
Figura XX.20. Proceso de terminación final de remeras o sábanas	325
Figura XX.21. Proceso de impregnación del tejido de algodón con microcápsulas con repelente de mosquitos	326
Figura XX.22. Proceso de confección de remeras con tejidos de algodón que repele mosquitos.....	327

Figura XX.23. Proceso de confección de juegos de sábanas con tejidos de algodón que repele mosquitos	328
Figura XX.24. Ficha técnica de especificación de remera de algodón que repele mosquitos a fabricar por la Empresa 2.....	330
Figura XX.25. Ficha técnica de especificación de juegos de sábanas de algodón que repele mosquitos a fabricar por la Empresa 2.....	331

ANEXO

Figura A1.1. Comparación del tamaño de seres vivos, objetos y partículas a escala nano	339
Figura A2.1. Conocimiento de la camiseta STINGbye, España, 2016	340
Figura A2.2. Conocimiento de la materia activa que contiene la camiseta (permetrina), España, 2016.	340
Figura A2.3. Consulta sobre el precio promedio de la camiseta, España, 2016.....	340
Figura A2.4. Consulta sobre el poder adquisitivo de los compradores (o posibles compradores) de la camiseta STINGbye, España, 2016.....	341
Figura A2.5. Consulta sobre los tipos de clientes que comprarían la camiseta STINGbye, España, 2016.	341

ÍNDICE DE TABLAS

SEGUNDA PARTE: MOSQUITOS y MÉTODOS DE PREVENCIÓN

CAPÍTULO VII. ENFERMEDADES CONTEMPORÁNEAS PROPAGADAS POR MOSQUITOS

Tabla VII.1. Diferencias entre la fiebre chikungunya y el dengue	51
--	----

CAPÍTULO IX. CONCLUSIONES DE LA SEGUNDA PARTE

Tabla IX.1. Enfermedades más relevantes propagadas por el mosquito. Características y vacunas ...	112
Tabla IX.2. Desarrollos e invenciones de tejidos, indumentaria y productos textiles funcionales que repelen mosquitos en Argentina y en el Mundo.....	114

TERCERA PARTE: ARGENTINA. SECTOR TEXTIL y DE INDUMENTARIA ALGODONERO

NACIONAL. BALANZA COMERCIAL. SITUACIÓN ACTUAL. PREDICCIONES PARA EL PERÍODO

2018-2030

CAPÍTULO X. ARGENTINA: INFORMACIÓN GENERAL

Tabla X.1. Indicadores socio-laborales en Argentina	122
Tabla X.2. Egresados de carreras de pregrado y grado en universidades argentinas.....	122
Tabla X.3. Cantidad de proyectos de I+D realizados en Argentina, período 2010-2014.....	123
Tabla X.4. Gastos realizados en proyectos de I+D en Argentina, período 2010-2014	123
Tabla X.5. Registro de casos totales de dengue distribuidos en Argentina. 2016.....	128
Tabla X.6. Casos de dengue en Argentina y países americanos. 2017	129
Tabla X.7. Registro de casos totales de infección por fiebre chikungunya en Argentina. 2016.....	130
Tabla X.8. Casos de fiebre chikungunya en Argentina y países americanos. 2017	131
Tabla X.9. Registro de casos totales de infección por virus zika distribuidos en Argentina. 2016.....	132
Tabla X.10. Casos de virus zika en Argentina y países americanos. 2017	133

CAPÍTULO XI. EVOLUCIÓN DE LA INDUSTRIA TEXTIL ARGENTINA, DURANTE EL PERÍODO 1880-2017

Tabla XI.1. Países de la industria manufacturera argentina (incluye textil) en el PBI nacional. Período 1900-1990.....	140
--	-----

CAPÍTULO XII. LA CADENA DE VALOR DE LA INDUSTRIA TEXTIL ALGODONERA EN ARGENTINA

Tabla XII.1. Semillas de algodón genéticamente modificadas, aprobadas y actualmente disponibles en el mercado argentino	164
Tabla XII.2. Argentina: clasificación de productores de fibras de algodón, según hectáreas disponibles para sembrar	175
Tabla XII.3. Campaña algodonería argentina 2015/ 2016	181
Tabla XII.4. Campaña algodonería argentina 2016/ 2017	183
Tabla XII.5. Campaña algodonería argentina 2016/ 2017	184
Tabla XII.6. Diferencias entre hilos industriales y artesanales	188

CAPÍTULO XIII. DATOS ESTADÍSTICOS DE LA CADENA DE VALOR DE LA INDUSTRIA TEXTIL y DE INDUMENTARIA ARGENTINA

Tabla XIII.1. Producción y consumo total de fibras de algodón en el Mundo y por países. Período 2011-2017.....	221
Tabla XIII.2. Exportaciones e importaciones totales de fibras de algodón en el Mundo y en el país. Período 2011-2017	224

CAPÍTULO XVI. CONCLUSIONES DE LA TERCERA PARTE

Tabla XVI.1. Casos registrados de enfermedades propagadas por mosquitos, en Argentina y Brasil, 2017.....	263
Tabla XVI.2. Cadena de valor y procesos productivos para obtener indumentaria y productos textiles de algodón.....	267

QUINTA PARTE: SIMULACIÓN DE UN CASO PRÁCTICO: RENTABILIDAD DE UNA EMPRESA QUE FABRICA y COMERCIALIZA INDUMENTARIA y ROPA DE CAMA QUE CUMPLEN LA FUNCIÓN DE REPELER MOSQUITOS

CAPÍTULO XX. SIMULACIÓN DE UN CASO PRÁCTICO: CÁLCULO DE LA RENTABILIDAD DE UNA EMPRESA QUE FABRICA y COMERCIALIZA REMERAS y JUEGOS DE SÁBANAS DE 100% ALGODÓN, QUE CUMPLEN LA FUNCIÓN DE REPELER MOSQUITOS

Tabla XX.1. Rentabilidad anual de la <i>Empresa 2</i> al fabricar y exportar a Brasil las remeras y juegos de sábanas (100% algodón) que repelen mosquitos	335
--	-----

ANEXO

Tabla A3.1. Propiedades de las fibras textiles	342
--	-----

PRIMERA PARTE

ORGANIZACIÓN, OBJETIVOS, METODOLOGÍA e HIPÓTESIS

- **Organización, objetivos, metodología e hipótesis de la Tesis doctoral.**

I. ORGANIZACIÓN DE LA TESIS

En la presente tesis se investigó si productos de alto impacto social, como lo es la ropa de algodón (de vestir y de cama) que cumplen la función de repeler mosquitos, podrían mejorar la competitividad del Sector textil y de indumentaria argentino.

Para llevar a cabo las conclusiones resultantes de dicho estudio, se atravesaron diferentes instancias, que se describen brevemente a continuación.

La Primera parte del proyecto consiste en el desarrollo de los capítulos I, II, III y IV, donde se explica la organización de la misma, sus objetivos, metodología e hipótesis respectivamente.

En la Segunda parte se despliegan los capítulos V, VI, VII, VIII y IX, los cuales manifiestan las características y especies de mosquitos, las epidemias y pandemias causadas (en la historia y en la actualidad) por dicho insecto en el mundo, los métodos existentes para prevenir las enfermedades que transmite (tanto básicos como utilizando tejidos textiles funcionales) y las conclusiones finales.

Respecto a la Tercera parte, se investigó la posible fabricación y comercialización de ropa de vestir y de cama que repelen mosquitos en Argentina, en el transcurso de los capítulos X a XVI.

El capítulo X expone información general del país, y en el XI se explica cómo fue la evolución de la industria textil argentina, durante el período 1880-2017.

En el capítulo XII se desglosa la Cadena de valor de la industria textil y de indumentaria algodonera del país, y en el XIII se analizan datos estadísticos de cada uno de sus eslabones.

Respecto a la situación actual de la mencionada Cadena, se manifiesta en el capítulo XIV.

Y por último, en los capítulos XV y XVI se mencionan algunas predicciones para el período 2018-2030 y las conclusiones respectivamente.

En el transcurso de la Cuarta parte, en el capítulo XVII se estudiaron los Modelos de competitividad planteados por Michael Porter y Alfred Marshall. Y en el XVIII, se analizó la situación

actual competitiva del Sector textil y de indumentaria argentino, y de empresas que podrían fabricar y comercializar productos (remeras y juegos de sábanas de algodón) que repelen mosquitos, teniendo en cuenta los modelos planteados por Porter y Marshall.

Por último, en el capítulo XIX se plantearon las conclusiones de la Cuarta parte de la Tesis.

En relación a la Quinta parte, en el capítulo XX se desarrollo una simulación de un caso práctico, dónde se calculó la rentabilidad de una empresa que podría fabricar remeras y juegos de sábanas de 100% algodón, que cumplen la función de repeler mosquitos. Y en el XXI, se expresaron las conclusiones.

La Sexta y última parte de la presente Tesis contiene las conclusiones finales, donde se confirma la hipótesis planteada.

Y al finalizar, se expuso material en el Anexo, y se expresó la bibliografía consultada.

II. OBJETIVO DE LA TESIS

El producto de alto impacto social que se estudia en la presente exposición, consiste en ropa de algodón (de vestir o de cama) que cumple la función de repeler mosquitos.

Para confeccionarla, el tejido de 100% algodón es tratado previamente con nanotecnología, de manera que el sustrato quede impregnado con microcápsulas, que contienen en su interior repelente de mosquitos.

De acuerdo a la combinación optima con la que se trabaje (esto es, la tela elegida, el tipo de microcápsula y la clase de repelente utilizados), el efecto del producto (en este caso es la repelencia) puede durar un número considerable de lavados.

El propósito de la tesis es investigar si dicho producto es factible de llevar a cabo, y de esta manera mejorar la competitividad del Sector textil y de indumentaria argentino.

III. METODOLOGÍA y FUENTES CONSULTADAS

Con el objetivo de realizar la Tesis, se investigó cada uno de sus capítulos con los siguientes métodos:

Se comenzó indagando a fuentes bibliográficas relevantes respecto a los contenidos de los capítulos V, VI, VII, VIII y IX, donde se estudiaron las características y especies de mosquitos, las epidemias y pandemias causadas por dicho insecto en el mundo, y los métodos básicos existentes para prevenir las enfermedades que transmite. Se efectuaron consultas a organizaciones como la Organización Mundial

de la Salud, el Ministerio de salud argentino, Unicef, Paludismo.org, Museo de La Plata, INE, National geographic, elefantiasis.org, y SENASA, entre otros; a la Universidad de Florida (Estados Unidos); y a numerosos autores, como Swift, Alarcón Elbal, Laplumé, Rossi y Almirón, Conde Osorio, García Más, Montesinos, Snowden, entre otros.

En el capítulo VIII se investigó sobre tejidos textiles que repelen mosquitos. Para esto, se consultó a organizaciones como el INTI y laboratorios textiles españoles; a la Universidad Politécnica de Valencia y a la de Alcalá de Henares; a empresas españolas; a investigadores, como a María Miró Specos, Soller Illia, Monllor Pérez, Montiel Vaquiz, Capablanca Francés, Fages Santana, Abraham, entre otros; a institutos de patentes y marcas, como el INPI y las OEP, OEPM y OMPI.

En esta instancia, también se llevó a cabo una encuesta en comercios españoles donde se vendía una prenda de vestir que repeler mosquitos; para realizar este trabajo de campo, se recorrieron las zonas céntricas de Madrid, Valencia, Barcelona, Terrassa y Alcalá de Henares, todas situadas en España.

En relación a la Tercera parte de la tesis, en los capítulos X a XVI se investigó la posible fabricación y comercialización de ropa de vestir y de cama que repelen mosquitos en Argentina.

Para desarrollar los capítulos X y XI, que se refieren a la información general del país y a la evolución de la industria textil argentina entre 1880 y 2017, se consultaron fuentes como el INDEC, el Ministerio de salud argentino, la PAHO-WHO, el SENASA, el Servicio meteorológico argentino, la CONAE, IMD, la ABECED, el Foro económico mundial, entre otros, y a autores como De Elia, Kosacoff, Fonseca, De León, Stumpo, Shuster, A. Martínez, C. Boyadján, otros.

En el capítulo XII se explicó la cadena de valor de la industria textil algodonera del país, para lo cual se aquilataron fuentes como el INASE, MECON, Red Textil Argentina, INTI, CELMA, INTA, Cotton Incorporated, Ministerio de Agroindustria, entre otras; también a empresas como Genética Mandiyú, Emilio Alal, TN&Platex, Tipoiti, Alpargatas, Cladd, Texcom, Coteminas, Textil Iberoamericana, Ritex, Guilford, Balto Textile, Amesud, Estampados Rotativos, Karatex, Tintorería Modelo, Algoselan, y a Itacolore, y a distintos expertos, como ser, Sánchez, Montenegro, Hollan, Solé Cabanes, Gutti, Camargo Zorzoli, Linzer, Rojas, Bonacic Kresic, Romero, Namgoung, Ybran, Bela, Pandolph, Vallejos, Solé, Ferreyra, Gotusso, entre otros.

Los datos estadísticos secundarios y los informes sectoriales utilizados para fundamentar cada eslabón de la Cadena de valor (capítulo XIII), y su situación actual (capítulo XIV), fueron cimentados por medio de trabajos realizados por organizaciones como el Ministerio de agroindustria y de economía argentina, la Fundación Pro-Tejer, la FITA, el Invecq, INDEC, AAICI, Aduana argentina, ONU-UNIDO, agencia ABECED, Minagri, Fenosa, Red Textil Argentina, Cámara argentina del algodón, entre otras, y también por diversos autores, como Delssín, Pandolph, Sanchez, Solé Cabanés, Abraham.

Al comenzar la Cuarta parte, en el capítulo XVII se estudiaron los modelos de competitividad de autores como Porter y Marshall, que fueron desarrollados en trabajos llevados a cabo por diferentes autores, como el mismo Porter, Marshall, Becattini, Bagella, Conti, Garcimartín, Rafaelli, Brusco, Piore, Markusen, Alonso, Álvarez, Zaratiegui Labiano, entre otros.

Y la aplicación de las teorías señaladas a la situación actual del Sector textil y de indumentaria argentino, se redactó en el capítulo XVIII.

En la Quinta parte, exactamente en el Capítulo XX, se llevó a cabo una simulación de un caso práctico, donde se calculó la rentabilidad de una empresa que podría fabricar y comercializar indumentaria y productos textiles que cumplen la función de repeler mosquitos. Para esto, se citaron aportes de organizaciones como el INTI, ANMAT, Universidad Politécnica de Valencia, Universidad de Palermo, InexModa, agencia ABECED, Aduana argentina, Parque Industrial Villa Flandria; de empresas de confección de ropa de vestir y de cama, y de comercialización de recursos (de origen español y argentino); de empresas competidoras (STINGbye y L'encant); de investigadores, como María Miró Specos, Cabrera Medina, Armora, entre otros; y de despachantes de aduana de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Para terminar la tesis, en la Sexta parte se definieron las conclusiones finales, establecidas en relación a los capítulos escritos anteriormente.

IV. HIPÓTESIS DE LA TESIS

La hipótesis planteada para la Tesis es la siguiente:

“LA CREACIÓN DE PRODUCTOS DE ALTO IMPACTO SOCIAL NO NECESARIAMENTE INNOVADORES, PERMITEN MEJORAR LA COMPETITIVIDAD DE LOS SECTORES ECONÓMICOS QUE NO LA POSEEN”

SEGUNDA PARTE

ENFERMEDADES PROPAGADAS POR MOSQUITOS y MÉTODOS DE PREVENCIÓN

- Los mosquitos en el Mundo.
- Enfermedades propagadas por mosquitos.
- Métodos de prevención: básicos y empleando textiles funcionales.
- Conclusiones.

V. MOSQUITOS: CARACTERÍSTICAS y ESPECIES

V.a). Introducción

El término *Mosquito* data del año 1583, significa *mosca pequeña* en español, y se adoptó con el fin de sustituir la frase “moscas que pican” y evitar la confusión con la mosca común (Swift R., 2007).

Los mencionados insectos lograron adecuarse al ambiente antrópico¹, criándose tanto en medios naturales como urbanos.

El número de especies que se adaptan a dichos hábitats (cómo el *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*, *Culex pipiens pipiens*, *Culex pipiens quinquefasciatus*, entre otras) está en aumento, ya que encontraron los recursos necesarios para su desarrollo. Algunas son importantes desde el punto de vista sanitario, por ser transmisoras de patógenos causantes de enfermedades como la *malaria*², el *dengue*, la *fiebre chikungunya*, el *virus zika*, la *fiebre amarilla*, la *encefalitis japonesa*, la *filariasis linfática*, la *fiebre del Nilo Occidental* y la *fiebre del Valle del Rift*.

El conocimiento de las formas inmaduras de mosquitos, particularmente de las que se desarrollan en las cercanías o en contacto con poblaciones humanas, es fundamental, debido a la importancia sanitaria señalada antes. Se debe prestar especial atención donde pueden desarrollarse mosquitos, como por ejemplo, recipientes artificiales y neumáticos en desuso a la intemperie, donde crecen con mayor frecuencia las formas inmaduras de los mosquitos, transmisoras de las afecciones nombradas.

¹ Antrópico: producido o modificado por la actividad humana (RAE, 2016).

² La malaria es también denominada como paludismo (Rossi G. et al., 2004).

En Argentina se han hallado especies de mosquitos no habituales en el país (como el *Aedes albopictus*), y se ha comprobado la reaparición y crecimiento poblacional del *Aedes aegypti*; esto demuestra el gran poder de adaptación de los mismos (Rossi G. et al., 2004).

Las enfermedades mencionadas se pueden prevenir, pero si se llevan a cabo las medidas correspondientes. Según estadísticas, más de 2.500 millones de personas corren el riesgo de contraer dengue en 100 países, mientras que la malaria supera las 600 mil defunciones al año en todo el mundo, siendo los más afectados los niños menores de 5 años (OMS a., 2016).

V.b). Mosquitos vectores de enfermedades

Los mosquitos merecen una particular atención mundial, por su transcendencia sanitaria como reservorios y vectores³ de importantes enfermedades (OMS a., 2016; Rossi G. et al., 2004).

En el planeta se registraron la existencia de 41 géneros de mosquitos, que agrupan aproximadamente a 3.500 especies.

El nombre científico de cada especie de mosquito se compone de 2 partes:

- 1). El género, que comienza con mayúscula
- 2). El nombre de la especie, que se escribe con minúscula (Rossi G. et al., 2004).

Por ejemplo:

Aedes aegypti → Género: Aedes.
Especie: aegypti.

El mecanismo de transmisión de los virus atraviesa los tres eslabones de la cadena epidemiológica, formada por el patógeno, el mosquito vector y el hombre susceptible de las enfermedades propagadas por mosquitos (UDELAR, 2009; Rossi G. et al., 2004; Conde Osorio, 2003).

En la figura V.1 se observa el circuito de transmisión de virus causados por el mosquito, en el cual se menciona a los tejidos linfáticos y a los leucocitos del cuerpo humano.

La linfa es una parte del plasma sanguíneo, que atraviesa las paredes de los vasos capilares, se difunde por los intersticios de los tejidos y, después de cargarse de sustancias producidas por la actividad de las células, ingresa en los vasos linfáticos, por los cuales circula hasta incorporarse a la sangre venosa. Los leucocitos son células blancas o incoloras de la sangre y la linfa, que pueden trasladarse a diversos lugares del cuerpo con funciones defensivas (RAE, 2016).

³ Los vectores son organismos vivos que pueden transmitir enfermedades infecciosas entre personas, o de animales a personas (OMS a., 2016; Rossi G. et al., 2004).

Es importante destacar que, si bien los mosquitos se desempeñan como vectores de enfermedades humanas, también transmiten patógenos a otras especies. En el caso del ganado, pueden provocar una reducción de la producción de leche y pérdida de peso (Rossi G. et al., 2004).

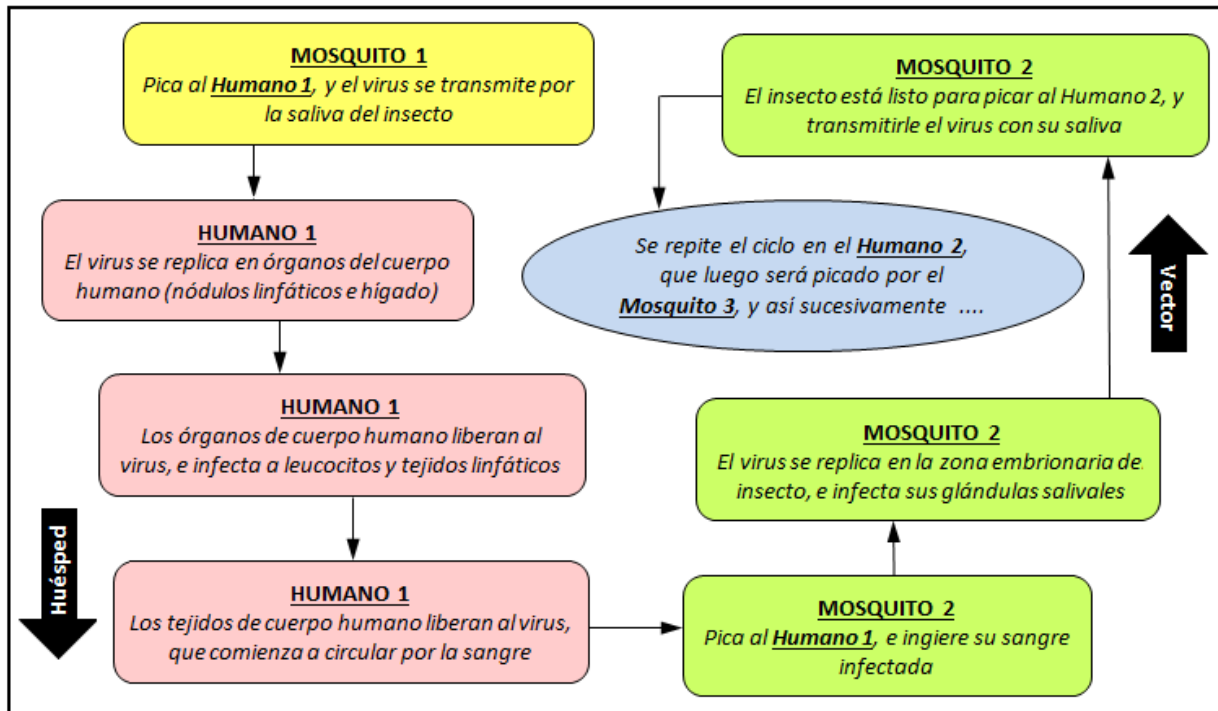


Figura V.1. Circuito de transmisión de virus causados por mosquitos.
(Conde Osorio, 2003).

V.c). Características de los mosquitos *Anopheles*, *Aedes* y *Culex*

V.c.1). Características generales de los mosquitos

Los mosquitos pertenecen a la familia *Culicidae*, y son dípteros⁴ y artrópodos⁵, ya que presentan un cuerpo dividido en tres regiones (cabeza, tórax y abdomen); y poseen un par de antenas, dos pares de alas y tres pares de patas articuladas. La figura V.2 muestra la morfología general de un mosquito hembra adulto (Rossi G. et al., 2004).

Dichos insectos atraviesan cuatro estados durante su ciclo biológico: la deposición de huevos en el agua, que se transforman en larvas, más tarde en pupas, y por último, se convierten en mosquitos. En la figura V.3 se observa el ciclo biológico de dicho insecto.

⁴ **Dípteros:** insectos con un par de alas funcionales, es decir, que le sirven para el vuelo; el otro par está muy reducido y constituye los halterios o balancines, que actúan como órganos para el equilibrio durante el vuelo, (Rossi G. et al., 2004).

⁵ **Artrópodo:** animal invertebrado, de cuerpo con simetría bilateral cubierto por una cutícula y formado por una serie lineal de segmentos más o menos ostensibles, y provisto de apéndices compuestos de piezas articuladas (RAE, 2016).

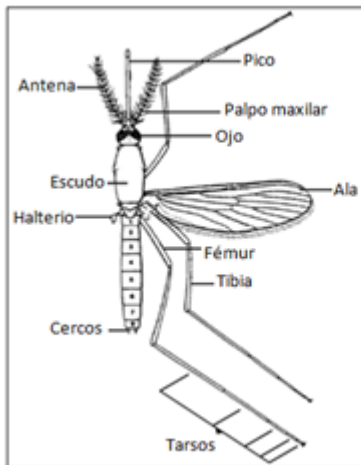


Figura V.2. Morfología general del mosquito hembra adulta. (Rossi G. et al., 2004).

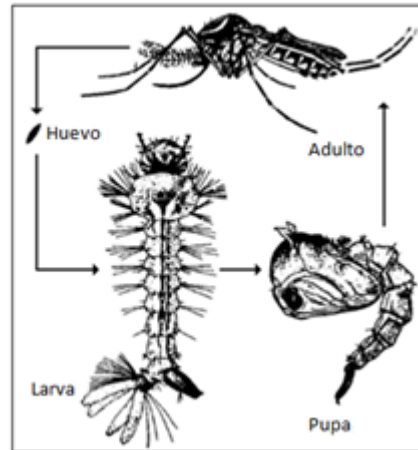


Figura V.3. Ciclo biológico del mosquito. (Rossi G. et al., 2004).

Los estados inmaduros del insecto (huevo, larva y pupa) son acuáticos, en tanto que el adulto es de vida terrestre.

El tamaño de los huevos varía de acuerdo a las especies, pero por lo general tienen una longitud de entre 0,6 mm a 0,8 mm. El período de desarrollo embrionario varía de acuerdo a la especie y a ciertos factores externos, entre los cuales la temperatura tiene gran importancia, ya que en épocas cálidas el período de incubación (o desarrollo del embrión) es corto, generalmente dos o tres días.

El estado de larva es esencialmente acuático, dotado de gran movilidad y tiene tres regiones: cabeza, tórax y abdomen. Si las condiciones ambientales son favorables (temperatura, disponibilidad de alimento, depredadores, entre otros), la duración del período larval varía entre ocho y diez días.

Dependiendo la especie, pueden alcanzar entre los 0,5 cm y los 1,5 cm de longitud.

En el estado de pupa ocurren profundas transformaciones, que llevan a la formación del adulto y al cambio de hábitat acuático por el terrestre; aquí el individuo no se alimenta, por lo que los cambios que ocurren son posibles gracias a la energía acumulada durante el estado larval. Generalmente, la duración del estado pupal es alrededor de dos días en condiciones favorables.

Los mosquitos adultos son pequeños nematóceros⁶, de aspecto frágil y patas largas, por ende, en algunas regiones son conocidos comúnmente como *zancudos*.

El cuerpo, las alas y los apéndices⁷ están cubiertos por pequeñas escamas, y su cabeza posee una trompa en la parte anterior y, en sus laterales, dos palpos⁸ maxilares, de forma y dimensiones variables, con un par de antenas que constan de 14 o 15 artejos⁹.

⁶ Nematóceros: (dicho de un insecto) del grupo de los dípteros conocidos como mosquitos, de cuerpo esbelto, alas estrechas y largas, patas delgadas y antenas largas (RAE, 2016).

Si bien casi el 50% de los mosquitos no sobrevive luego del primer día de su nacimiento, han permanecido en el planeta desde el período Jurásico. Ellos resisten y prosperan en climas extremos, desde las laderas del Himalaya y el Círculo Polar Ártico hasta la depresión de Danakil¹⁰ (Etiopía, África) (Rossi G. et al., 2004).

Las hembras del mosquito adulto son generalmente de mayor tamaño (el largo de su cuerpo oscila entre los 0,5 cm y 2 cm, dependiendo de la especie) y baten sus alas de diferente manera respecto a los machos, los cuales son reconocidos gracias a sus antenas recubiertas por pelos largos y abundantes, lo que les da un aspecto plumoso.

Generalmente, los adultos permanecen en reposo en lugares húmedos y sin corrientes de aire, tales como arbustos, hojas, raíces, huecos en troncos, piedras, cavernas, excavaciones, puentes, porches, habitaciones.

Respecto a la alimentación, los machos se alimentan de sustancias azucaradas como néctar y exudados de frutos, a partir de las cuales obtienen la energía que necesitan para volar hasta encontrarse con las hembras de su especie y aparearse. Las hembras también ingieren sustancias azucaradas, pero en necesitan ingerir sangre para poder desarrollar sus huevos.

Cuando un mosquito hembra pica al hospedador buscando una fuente de sangre, primero inyecta saliva en el lugar de la picadura (tiene efecto anestésico y anticoagulante), como para que la víctima no perciba al mosquito mientras pica, la sangre no coagule como producto de la lesión ocasionada, y mucha sangre llegue rápidamente a la zona, para que el mosquito esté el menor tiempo posible en contacto con el hospedador. Luego de ingerir su sangre, busca un refugio para descansar y luego liberar los huevos; cuando finaliza la descarga, su vida ha llegado prácticamente a su fin (García Más I. et al., 2009; Swift R., 2007; Rossi G. et al., 2004).

En relación a la deposición de sus huevos, hubo pruebas que demostraron la existencia de mosquitos que pueden alimentarse varias veces con sangre, y en consecuencia, depositar una cantidad importante, por ejemplo, el *Aedes aegypti* podría colocar hasta 750 huevos en toda su vida; a modo de comparación, luego de una comida, lo normal es que una hembra ponga entre 100 y 300 huevos (Swift R., 2007; Rossi G. et al., 2004).

⁷ **Apéndice:** parte del cuerpo animal unida o contigua a otra principal (RAE, 2016).

⁸ **Palpo:** cada uno de los apéndices táctiles y móviles que en forma y número diferentes tienen muchos animales invertebrados en la cabeza, y especialmente alrededor de la boca (RAE, 2016).

⁹ **Artejo:** cada una de las piezas, articuladas entre sí, que forman los apéndices de los artrópodos (RAE, 2016).

¹⁰ **Depresión de Danakil:** situado en Etiopía (África), llamado “el infierno en la tierra”, es un territorio con una temperatura que supera los 50 °C, y posee lagos de sal y zonas volcánicas (E.M.es, 2014).

La dispersión tiene gran importancia para el conocimiento epidemiológico de ciertas enfermedades: puede ser activa, efectuada con esfuerzo propio del mosquito, o pasiva, debida a factores independientes del mosquito, como corrientes de aire, vehículos diversos, entre otras.

El vuelo de un mosquito depende de varios factores tales como la especie, presencia de criaderos, condiciones de humedad y temperatura, dirección y velocidad de los vientos predominantes, topografía del terreno, presencia de barreras (montañas o grandes extensiones de agua), como también de la existencia de fuentes para la provisión de sangre y lugares de refugio. Un mosquito hembra bate las alas entre 250 y 500 veces por segundo, alcanzando una velocidad de 5 km/ hora, y pudiendo recorrer 250 kilómetros a lo largo de su vida. La mayoría de los mosquitos vive en un radio de 1,5 kilómetros a partir del lugar donde han sido incubados, pero pueden llegar a alcanzar un radio de 32 kilómetros.

Para finalizar, es importante señalar que el 20% de las personas recibe el 80% de las picaduras de mosquitos infectados (Swift R., 2007; Rossi G. et al., 2004).

V.c.2). Mosquitos de la sub-familia de Anofelinos: el *Anopheles*

La mayoría de las especies de *anofelinos* presentan manchas en las nervaduras de las alas, lo que facilita su diferenciación con los *culicinos*.

Una de sus principales características, es la postura que adoptan al posarse en una pared, donde la cabeza, el tórax y el abdomen forman una línea recta, y el cuerpo se dispone perpendicularmente, formando ángulos de 40° a 90° con relación al plano de pose; en cambio los *culicinos* se colocan prácticamente paralelos a la superficie.

El *Anopheles* habita en climas cálidos, y existen 400 especies aproximadamente, de las cuales unas 60 transmiten los parásitos¹¹ del género *plasmodium*, causantes de la malaria. La mayoría de los mencionados insectos pican durante el crepúsculo y la noche (Paludismo.org, 2016; García Más I. et al., 2009; Swift R., 2007; Rossi G. et al., 2004).

La figura V.4 muestra la morfología de otro mosquito *Anopheles* adulto.

¹¹ Parásito: organismo animal o vegetal, que vive a costa de otro de distinta especie, alimentándose de él y debilitándolo sin llegar a matarlo (RAE, 2016).



Figura V.4. Mosquito adulto *Anopheles*.
(Paludismo.org, 2016).

V.c.3). Mosquitos de la sub-familia de Culicinos: el *Aedes* y el *Culex*

El género *Aedes* excede las quinientas especies, que se distribuyen desde las regiones polares hasta los trópicos.

Existen variedades de *Aedes* que habitan las marismas¹², formando feroces enjambres y enajenando a diversos mamíferos (incluyendo a seres humanos) en su deseo de evitar sus picaduras.

Algunos son conocidos como mosquitos comunes por su tendencia a reproducirse en escenarios domésticos, como recipientes que contienen agua de lluvia, piscinas, bebederos para animales, floreros, neumáticos sin uso, cisternas, huecos de árboles. Pueden trasladarse en los medios de transporte que utiliza el hombre, ya sean terrestres, marítimos o aéreos.

Para reducir su población, las autoridades sanitarias promueven la eliminación de todos los hábitats domésticos de reproducción.

Los *Aedes* adultos prefieren la sangre humana a la de los otros mamíferos, y pican comúnmente al atardecer, sobre todo en las piernas y tobillos (aún a través de las medias), llegando a convertirse en una plaga sumamente molesta.

Es la especie de mayor importancia médica, por su papel en la transmisión de los virus de la fiebre amarilla, el dengue y la encefalitis (García Más I. et al., 2009; Swift R., 2007).

Aparte del mosquito anterior, es relevante el comportamiento del mosquito *Aedes albopictus*, originario de Asia y conocido como “tigre asiático”. Está asociado a la transmisión endémica de dengue, aunque rara vez genera epidemias con gran número de pacientes atendidos en corto plazo. Respecto al *Aedes aegypti*, se lo considera más eficiente para transmitir los virus de dengue, ya que necesita ingerir menor cantidad de partículas virales para quedar infectado, pudiendo transmitir los cuatro serotipos de dengue.

¹² Marisma: terreno bajo y pantanoso que inundan las aguas del mar (RAE, 2016).

Está involucrado en la transmisión del virus del dengue en los primates de África y Asia, y en 1980 ingresó a América a través del transporte marítimo que trasladaba cubiertas usadas de vehículos. Se encuentra en Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, El Salvador, Estados Unidos, Guatemala, México, República Dominicana y Uruguay (Rossi G. et al., 2004).

En la figura V.5 se observa la morfología de mosquitos *Aedes aegypti* adulto, y la V.6 muestra al mosquito *Aedes albopictus*.



Figura V.5. Mosquito adulto *Aedes aegypti*.
(Museo de La Plata, 2016).



Figura V.6. Mosquito adulto *Aedes albopictus*. (University of Florida, 1999).

El género *Culex* incluye aproximadamente unas trescientas especies de amplia distribución, criándose en aguas estancadas de diverso tipo, desde recipientes domésticos vacíos hasta pantanos y albañales abiertos, donde abunda materia orgánica. La hembra deposita los huevos en la superficie del agua, aglomerando cien o más navículas, que facilitan su flotación en la superficie.

El desarrollo de los huevos se hace en dos o tres días, y las larvas crecen rápidamente en seis u ocho, convirtiéndose en pupas, de las cuales emergen los zancudos adultos, en un período de entre 48 y 72 horas (García Más I. et al., 2009; Swift R., 2007; Rossi G. et al., 2004).

La distribución en el mundo de los mosquitos del género *Culex* es mucho más extensa que la del *Aedes* y *Anopheles*. Numerosas especies proliferan con facilidad dentro o en la inmediata vecindad del ámbito humano, siendo favorecidas por las transformaciones que el hombre introduce en el ambiente natural, como las obras de regadío, embalses, canales y otras.

Es el más común en el Hemisferio Norte, y el que menos probabilidades tiene de transmitir patógenos¹³ peligrosos, aunque puede propagar la encefalitis vírica y la filariasis (conocida como elefantiasis) en regiones tropicales y subtropicales. Recientemente, se ha descubierto que ciertos tipos de *Culex* también son vectores del virus del Nilo Occidental.

¹³ Patógeno: microorganismo que origina y desarrolla una enfermedad (RAE, 2016).

Su ataque voraz para alimentarse, por la hematofagia de las hembras, puede representar una aguda molestia en las zonas donde habitan (García Más I. et al., 2009; Swift R., 2007; Rossi G. et al., 2004).

La figura V.7 muestra la morfología de mosquitos *Culex* adulto.



Figura V.7. Mosquito adulto *Culex pipiens*.
(Museo de La Plata, 2016).

VI. EPIDEMIAS y PANDEMIAS CAUSADAS POR EL MOSQUITO EN EL MUNDO

VI.a). Introducción

Los mosquitos no se ubican en un lugar influyente dentro del ecosistema, ya que no son grandes polinizadores de flores ni son una fuente alimenticia importante, excepto para algunos murciélagos y un pez llamado *gambusia*¹⁴. Pero son portadores de patógenos, que son agentes infecciosos capaces de producir desde el debilitamiento hasta la muerte de los seres vivos.

Cuando las enfermedades se transfieren de un individuo a otro de la misma especie, el mosquito se convierte en un *vector*, y cuando se lleva a cabo de una especie a otra, se vuelve un *vector puente*.

Como consecuencia de la globalización del Mundo se generan pandemias¹⁵ incontrolables, ubicando al mosquito en un sitio destacado (Montesinos M. J., 2010; Swift R., 2007).

Dichos insectos fueron evolucionando en el tiempo, y si bien se ha empleado todo el peso de la ciencia industrial para erradicar las plagas utilizando químicos y fármacos, los resultados han sido insignificantes.

¹⁴ **Gambusia**: pez de color gris, autóctono del sur y este de Estados Unidos, y puede comer de 100 a 500 larvas de mosquitos al día (Oveden P., 2013).

¹⁵ **Pandemia**: enfermedad epidémica que se extiende a muchos países o que ataca a casi todos los individuos de una localidad o región (RAE, 2016).

Epidemia: enfermedad que se propaga (de manera intensa e indiscriminada) durante algún tiempo por un país, acometiendo a gran número de personas (RAE, 2016).

Endemia: enfermedad que reina habitualmente, o en épocas fijas, en un país o región (Oceano Uno, 1992).

Respecto a los ciclos vitales de los mosquitos, algunos pueden vivir cinco o seis meses, otros hibernan, y algunas especies intentan vigilar sus huevos. Por ejemplo, la especie *Anopheles salbaii* habita en el desierto africano y no necesita alimentarse de sangre para reproducirse.

Los huevos de algunos mosquitos pueden vivir en el desierto y en el ártico durante largos períodos de tiempo, como el caso de un mosquito del Sahara, que sobrevive a décadas de sequía antes de que las precipitaciones completen la fertilización. Los más peligrosos se alimentan de sangre más de una vez; otros son muy especiales respecto de dónde sacan la sangre, cómo es el caso de una especie canadiense, que sólo pica pájaros *somormujo*¹⁶.

Cuanto más viejo es el mosquito, más probable es que su picadura depare algún tipo de sorpresa desagradable (Montesinos M. J., 2010; Swift R., 2007).

VI.b). Precedentes de enfermedades transmitidas por mosquitos en el Mundo

Algunos historiadores creen que es probable que Alejandro Magno muriera de malaria en el año 323 antes de nuestra era, y que los ejércitos de Genghis Khan¹⁷ (1162 – 1227) no pudieron invadir Europa por los efectos de dicha enfermedad (Swift R., 2007; Snowden F. M., 2005).

Hasta 1880 ó 1890, no se relacionaba al mosquito con la transmisión de enfermedades peligrosas, sino que se suponía que estaban causadas por miasmas¹⁸, por aire o agua contaminados, por el color de la piel y/ o el comportamiento inmoral de las personas enfermas, entre otros factores. Tal es así, que el término *malaria* deriva de las palabras *mal aria*, que en italiano significa *aire malo*, mientras que en países anglosajones la llamaban *fiebre de los pantanos* (INE, 2016; Swift R., 2007; Snowden F. M., 2005).

Los Visigodos y los Hunos también tuvieron problemas con la enfermedad, y en Italia era normal que los invasores y extranjeros contrajeran enfermedades febriles cuando pasaban demasiado tiempo en determinadas regiones.

En 1167, el poeta Gofredo de Viterbo escribió: “*cuando se vio incapaz de defenderse con la espada, Roma pudo defenderse con la fiebre*”, ya que los pantanos pontinos al sur de Roma eran una fuente de malaria.

¹⁶ **Somormujos:** aves buceadoras con limitada capacidad para volar, pueden tener hasta 50 cm de altura, y se asemejan a los patos cuando nadan (E.M.es, 2006).

¹⁷ **Genghis Khan (1162 – 1227):** príncipe mongol, guerrero y conquistador, que logró fundar el primer Imperio Mongol tras la unificación de las tribus nómadas de esta etnia, convirtiéndolo en el imperio contiguo más extenso de la historia (del tamaño de África) (National geographic, 2016).

¹⁸ **Miasma:** efluvio maligno que, según se creía, desprendían cuerpos enfermos, materias corruptas o aguas estancadas (RAE, 2016).

Efluvio: emisión de partículas sutiles (RAE, 2016).

En la Edad Media, Papas franceses y alemanes murieron de malaria; y en Italia, dicha enfermedad no sólo era un problema médico, sino también una cuestión social y regional (Swift R., 2007; Snowden F. M., 2005).

La historia del colonialismo y el imperialismo está marcada por el mosquito. Si bien los pueblos indígenas americanos hablan de holocausto al referirse a la muerte de millones de personas debido a enfermedades europeas como el sarampión, la viruela, el tifus y el cólera, los colonizadores blancos y los esclavos sufrieron un destino similar al contraer enfermedades transmitidas por mosquitos, a las que los africanos se habían vuelto inmunes, al menos parcialmente.

Estas enfermedades viajaron en barcos de esclavos, cuando se comenzó a sustituir a la debilitada población indígena con mano de obra cautiva procedente de África. En las embarcaciones los mosquitos atravesaban su ciclo vital, probablemente poniendo huevos en los contenedores de agua potable. Luego picaban a los esclavos (ya infectados con cierto grado de inmunidad) y también a la tripulación, que no era inmune y se moría; así, las naves llevaban su carga a distintos puertos, contribuyendo a que la población de mosquitos, la malaria y la fiebre amarilla se establecieran en América; dichas enfermedades afectaron en particular a los ejércitos coloniales europeos en América (Swift R., 2007).

Los pobladores de las zonas aledañas al Canal de Panamá también sufrieron las consecuencias de la fiebre amarilla desde la época de su construcción, ya que, en toda su historia, conllevó tres problemas: ingeniería, saneamiento y construcción. En 1534, Carlos V de España ordenó el primer estudio sobre la propuesta para cimentar una ruta canalera a través del Istmo de Panamá, pero transcurrieron más de tres siglos antes de que se comenzara el primer esfuerzo de su montaje (Canal de Panamá, 2016; Swift R., 2007; Spielman A. et al., 2001).

A mediados del siglo XVII, los españoles seguían soportando los virus señalados en Latinoamérica, por ende comenzaron a buscar alguna cura, ya que todavía no se los relacionaba con los mosquitos. Es aquí donde los misioneros Jesuitas que vivían en América Latina supieron de la existencia de una *corteza especial de la fiebre*, que los pueblos indígenas utilizaban para aliviar estas enfermedades. En aquella época la malaria no sólo era un problema grave en los climas tropicales, sino también en Europa, en particular en las tierras cálidas del Sur del Continente. En cuanto se corrió la voz sobre dicha corteza, tuvo lugar una especie de *mini-fiebre del oro* en la selva amazónica para encontrar la planta de *quino rojo*, el cual proveía la *quinina*, que durante los siglos venideros se convirtió en la principal fuente de alivio de la malaria.

A través de las campañas anti-paludismo, se comenzó a suministrar quinina¹⁹ a los habitantes de ciertas regiones, lo cual tuvo buenos resultados a largo plazo, ya que para 1910, las muertes disminuyeron un 80%.

Si bien la quinina era la solución en la época, no hacía efecto ante determinadas clases de malaria. También sucedía que algunos patógenos comenzaron a mostrarse resistentes a dicho alcaloide, por ende, con el tiempo se buscaron sustitutos nuevos y efectivos (Swift R., 2007; Honigsbaum M., 2001; Ghosh A., 1997).

Como la quinina era la fuente principal de alivio durante dicho período, su comercialización estuvo marcada por la especulación, tanto fue así, que tuvo un parecido con el mercado moderno del petróleo.

Los mercaderes holandeses que trabajaban con dueños de plantaciones en Java²⁰, tomaron el monopolio del quino y la producción de quinina, y hasta principios del siglo XX lograron controlar el 80% de la oferta mundial de dicha planta, ya que trabajaban a través de la *Oficina del Quino* en Ámsterdam (Holanda). Pero en cuanto se identificó la fuente de la enfermedad la quinina paso a segundo plano, ya que crecieron los esfuerzos para prevenir la enfermedad a través de diversas estrategias.

En la actualidad, la quinina sigue siendo una forma económica de alivio para los enfermos pobres de malaria (Swift R., 2007; Honigsbaum M., 2001; Ghosh A., 1997).

Los ejércitos coloniales, con poca o ninguna inmunidad frente a la malaria y la fiebre amarilla, seguían sufriendo los estragos de estas enfermedades a todos los niveles. En 1802 los franceses intentaron recuperar Haití tras la *revuelta jacobina negra*²¹, pero tuvieron problemas no sólo con la resistencia que opusieron los antiguos esclavos, sino también con las enfermedades, que redujeron su ejército de 29 mil hombres a 6 mil; a pesar de que los franceses mataron a más de 150 mil haitianos, los europeos fueron expulsados (Swift R., 2007).

¹⁹ Quinina: alcaloide con propiedades antimalaricas.

Un alcaloide es un compuesto orgánico nitrogenado, como la morfina o la cocaína, producido casi exclusivamente por vegetales (RAE, 2016).

²⁰ Java: isla del archipiélago de la Sonda, en Indonesia (Asia), (RAE, 2016).

²¹ Revuelta Jacobina negra: desprendidos de distintas regiones de África, llegaron a Santo Domingo miles de personas de raza negra que forzosamente se incorporaron al sistema de esta pequeña pero destacada colonia del Caribe. Miembros de diversas comunidades en África, pero fusionados en un solo grupo en América, los esclavos encontraron una fuerza cohesiva compuesta por el creole y vudú (Romero Amaya M. D., 2011).

Creole: cultura sincretizada y dialectos locales del Caribe inglés y francés (Cremades Cano I. D., 2013).

Vudú: cuerpo de creencias y prácticas religiosas que incluyen fetichismo, culto a las serpientes, sacrificios rituales y empleo del trance como medio de comunicación con sus deidades, procedente de África y corriente entre los negros de las Indias Occidentales y sur de los Estados Unidos (RAE, 2016).

La costa occidental de África era conocida como “el cementerio del hombre blanco”, ya que el mosquito fue el enemigo letal de los colonizadores. En consecuencia, en gran parte de África subsahariana, la colonización blanca se limitó a unas pocas ciudades, zonas montañosas, minas y otros lugares de importancia estratégica. En toda Asia y en los Mares del Sur, los europeos sufrieron un destino similar, aunque un poco menos dramático.

Cuando los barcos de esclavos africanos atracaron en América con sus tripulaciones enfermas, los virus se propagaron con rapidez en ciudades americanas como Filadelfia, Memphis y Nueva Orleans; exactamente no se sabía de dónde venía el mal, pero quedó asociado a los trópicos, los viajeros y a la gente de piel oscura. En aquella época, era incomprensible que ciertas personas (blancas o negras) pudieran ser inmunes a estas enfermedades, aunque fueran portadoras.

El pánico a la peste y el racismo, a menudo provocaban ataques contra las personas de raza negra y los forasteros, siendo habituales los linchamientos y las palizas (Swift R., 2007).

A finales del siglo XIX, La Habana (Cuba) fue un torbellino de descubrimientos e innovaciones, mientras que Estados Unidos los invadía con el pretexto de ayudarles a independizarse de España. En Cuba, la fiebre amarilla y la malaria causaron un gran número de muertes en las tropas estadounidenses, provocando que se emplearan recursos e investigaciones con el fin de encontrar una solución.

El cubano Carlos Finlay fue uno de los médicos pioneros que identificó al mosquito como vector de enfermedades: en 1865 publicó sus sospechas respecto a que la fiebre amarilla se transmitía por la picadura de los señalados insectos, y para 1880 ya experimentaba con mosquitos infectados con fiebre amarilla y pacientes sanos, con el fin de analizar luego los resultados de las inoculaciones²².

Durante la década de 1870, el médico británico Patrick Manson investigó en Taiwán casos de filariasis, concluyendo que el vector que transmitía la filaria era el mosquito.

Y también para la misma época, el jefe de sanidad norteamericano William Gorgas llevó a cabo sus prácticas en La Habana. Gorgas tenía un poder dictatorial en dicha ciudad, y sus soldados la recorrían buscando lugares donde podía reproducirse el mosquito *Aedes*: vaciaban o destruían los bidones que contenían agua estancada, imponían fuertes multas a quienes tuvieran larvas de mosquito en su propiedad, y se vertía aceite en los estanques todas las semanas; al cabo de cinco meses, la fiebre amarilla había desaparecido de la metrópoli (Swift R., 2007; Spielman A. et al., 2001).

Entre enero y junio de 1871, la ciudad de Buenos Aires (Argentina) sufrió una de sus mayores catástrofes sanitarias, la epidemia de la fiebre amarilla. El flagelo producido por la picadura del

²² Hasta después de 1920 la medicina no reconoció el valor de los trabajos de Finlay. Pero desde 1980, la UNESCO concede el premio Carlos J. Finlay a quien contribuya de forma destacada a la microbiología (Swift R., 2007).

mosquito *Aedes aegypti* (dato que se desconocía en la época) llevó a la tumba a más de 14 mil infectados. La gran cantidad de cadáveres colapsó el Cementerio del Sud y las autoridades porteñas debieron habilitar rápido el nuevo Cementerio del Oeste, predio de 7 hectáreas de la entonces Chacarita de los Colegiales (hoy llamado Parque Los Andes). Por las malas condiciones y quejas de los vecinos fue clausurado, y en 1887 se inauguró el actual cementerio, obra del arquitecto Juan Antonio Buschiazzi (Alexander A., 2015).

En 1880, los franceses comenzaron a trabajar en la Construcción del Canal de Panamá; estuvieron allí por 20 años, pero las enfermedades y los problemas financieros los vencieron. Para 1884 habían muerto 1.200 hombres de malaria y fiebre amarilla; y si bien se intentó mantener la tragedia en secreto para no espantar a los inversores, resultó inútil. Se estima que murieron 30 mil personas en total, y el famoso ingeniero francés Eiffel tuvo que pagar una multa cuantiosa por el fracaso de la obra (Canal de Panamá, 2016; Swift R., 2007; Spielman A. et al., 2001).

En el transcurso de 1902, Ronald Ross ganó el Premio Nobel de Medicina por establecer que el mosquito era la fuente de transmisión de la malaria; esto sentó las bases para una investigación exitosa sobre dicha enfermedad y los métodos para combatirla (Nobel prize, 2014; Swift R., 2007).

Para 1903, Estados Unidos continuó con la construcción del Canal de Panamá, firmando previamente un tratado con el país de América Central; y en 1904, médicos y científicos pioneros habían comenzado a confirmar que el mosquito era la causa de la malaria y la fiebre amarilla. Luego de combatir los mosquitos en Cuba, Gorgas se desempeñó como Director de sanidad pública de Estados Unidos, y fue una figura importante en el combate de los mosquitos en el Canal. Sus estrategias lograron prácticamente erradicar la fiebre amarilla, y reducir de manera importante la incidencia de la malaria más persistente. En la década en que se terminó el canal, sólo un 2% de los trabajadores fue hospitalizado en alguna ocasión (Canal de Panamá, 2016; Swift R., 2007; Spielman A. et al., 2001).

Durante la Primera Guerra Mundial, las fuerzas británicas y francesas que luchaban cerca de la ciudad de Salónica²³ (norte de Grecia), no fueron atacadas por los alemanes, sino por mosquitos infectados con malaria.

En el verano de 1916, una fuerza expedicionaria anglo-francesa llegó para proporcionar refuerzos a los aliados serbios en los Balcanes, pero sin saberlo se encontraron en el punto álgido de la temporada de mosquitos, y con miles de refugiados griegos infectados con malaria falciparum que estaban ingresando

²³ **Salónica:** llamada también Tesalónica o Thessaloniki, es la segunda ciudad de Grecia, capital de la región de Macedonia y uno de los principales destinos universitarios. Fundada entre los años 316 y 315 antes de Cristo por Casandro, general de Alejandro que se erigió en rey de Macedonia a la muerte de aquél. A lo largo de su historia, fue dominada sucesivamente por macedonios, romanos, bizantinos, árabes, cruzados, otomanos y sefaradíes. Tras la Primera Guerra Balcánica de 1912, la ciudad pasa a formar parte del Estado Griego (Grecotour, 2014).

desde Turquía. Esta situación contribuyó a que se propagara la infección, con consecuencias catastróficas; en otoño del año siguiente se habían registrado 30 mil casos entre las tropas. En esta época, tanto el ejército británico como el alemán, estaban sufriendo los estragos de la malaria.

Entre 1920 y 1930, Mussolini estableció en Italia políticas de drenaje de los Pantanos Pontinos, forzando a la población a desplazarse. Pero, cuando en la década de 1940 la guerra se extendió por las tierras drenadas, la enfermedad regresó (Swift R., 2007; Snowden F. M., 2005).

En el transcurso de 1930, en la ciudad portuaria de Natal (Brasil) amarró un destructor francés procedente de África, que llevaba consigo un pequeño número de *Anopheles gambiae* (los portadores más feroces de malaria); esto hizo que los mosquitos se expandieran y que 10 mil personas hayan sido afectadas.

Tras algunas epidemias locales, el *Anopheles* volvió a atacar con fuerza en Brasil en 1939, y provocó la mayor epidemia de malaria de la historia del Hemisferio Occidental. Más de 100 mil personas cayeron enfermas y se estima que murieron unas 20 mil. La economía agrícola local quedó gravemente afectada debido a la falta de mano de obra tanto para plantar como para cosechar. Hizo falta una gran campaña de erradicación, en la que se organizaron escuadrones que fumigaron con insecticidas las casas y con larvicidas el exterior, y se llevaron a cabo proyectos de drenaje y también controles para fumigar los coches, trenes, barcos y aviones que salieron de la zona.

Tras meses de trabajo, más de 4 mil voluntarios brasileños a las órdenes de un estadounidense Fred Soper, consiguieron expulsar al *Anopheles gambiae* de Brasil y salvar al Continente americano de una epidemia de malaria de grandes proporciones (Swift R., 2007).

Durante el siglo XX, hubo un ejemplo de guerra biológica en Europa, cuando los ejércitos nazis se retiraron entre 1943 y 1944, provocando una deliberada y enorme epidemia de malaria en el Lacio. El ejército alemán rompió diques e inundó los Pantanos Pontinos y llanuras, para desatar una epidemia de malaria que frenara el avance de las tropas aliadas, pero también mató a muchos italianos; en 1944, la provincia de Littoria (actual ciudad de Latina) registró 55 mil casos.

El caso romano establece un modelo por medio del cual una población local desarrolla una inmunidad relativa, mientras que los forasteros sufren los estragos de enfermedades transmitidas por mosquitos como la malaria y la fiebre amarilla (Swift R., 2007; Snowden F. M., 2005).

Algunos historiadores estiman que durante la Segunda Guerra Mundial, el ejército de Estados Unidos en el Pacífico perdió más efectivos por la malaria que por los japoneses (INE, 2016; Swift R., 2007; Snowden F. M., 2005).

En el transcurso de la Guerra de Vietnam, la malaria y los mosquitos supusieron un problema enorme, por ende las tropas estadounidenses tomaron medicamentos: primero *cloroquina*²⁴, y cuando ésta no resultó eficaz recurrieron a la *mefloquina*²⁵ y la *halofantrina*²⁶; gracias a estos cuidados pocos soldados murieron de malaria. Pero debido a la urgencia de las condiciones de guerra, se prestó poca atención al abuso de este tipo de fármacos, así que uno de los legados del descalabro de Vietnam es que los parásitos de la malaria desarrollaron una tolerancia a todos estos medicamentos, haciendo el virus resistente a los fármacos, y extendiéndose por Asia y África (Swift R., 2007).

En la década de 1970, el *Aedes aegypti* fue responsable del primer brote de dengue en Cuba. Para erradicar la enfermedad, el país centroamericano lanzó una campaña muy efectiva para eliminar la amenaza.

El *Aedes aegypti* también se convirtió en un problema de toda Latinoamérica, ya que el potencial portador de dengue florecía en los puertos estadounidenses de Galveston, Miami y Nueva Orleans, desde donde salían las mercancías hacia América Latina; la *Organización de Estados Americanos* presionó a Estados Unidos para que controlara las plagas (Swift R., 2007).

Respecto al sida, los mosquitos no desarrollan el virus de la inmunodeficiencia adquirida en los seres humanos. Si un mosquito se alimenta de sangre infectada con el VIH, el virus es tratado como comida y digerido con la ingesta de sangre. Si el mosquito succiona la sangre de una persona seropositiva y después se alimenta de una persona no infectada, no se transmiten las partículas suficientes como para que se inicie una nueva infección.

Si se aplasta en la piel un mosquito que se ha alimentado de sangre infectada con el VIH, no se producirá una transferencia suficiente de virus como para originar una infección. Las enfermedades virales que emplean insectos como agentes de transmisión producen niveles sumamente elevados de parásitos en la sangre. Los niveles de VIH que circulan en la sangre humana son tan bajos que se utiliza el anticuerpo del VIH como diagnóstico principal de la infección (Swift R., 2007).

Según informes de la OMS²⁷ del año 2016, más de 3 mil millones de personas viven bajo la amenaza de la malaria (INE, 2016; Swift R., 2007; Snowden F. M., 2005).

²⁴ **Cloroquina**: agente antipalúdico, con actividad esquizontocida pronunciada y rápida contra las formas hemáticas de los parásitos *P. ovale* y *P. malariae*, así como contra las cepas susceptibles de *P. vivax* y *P. falciparum*; viene en tabletas, jarabe e inyectables (OMS b., 2016).

²⁵ **Mefloquina**: agente antipalúdico relativamente nuevo que, a semejanza de la cloroquina, resulta eficaz contra las formas hemáticas asexuadas de todos los parásitos del paludismo; viene en tabletas (OMS b., 2016).

²⁶ **Halofantrina**: agente antipalúdico que, como la mefloquina, es eficaz contra las formas hemáticas asexuadas de todos los parásitos del paludismo (OMS b., 2016).

²⁷ **OMS**: Organización Mundial de la Salud.

VII. ENFERMEDADES CONTEMPORÁNEAS PROPAGADAS POR MOSQUITOS

VII.a). Introducción

En los últimos años, la globalización, la urbanización no planificada y los problemas medioambientales han estado influyendo considerablemente en la transmisión de enfermedades. Algunas como el dengue, la fiebre chikungunya y la fiebre del Nilo occidental, están apareciendo en países en los que hasta hace poco eran desconocidos.

Los cambios en las prácticas agrícolas debido a las variaciones de temperatura y precipitaciones pueden influir en la propagación de enfermedades transmitidas por vectores; en consecuencia, la información climática puede utilizarse para vigilar y predecir a largo plazo la distribución y las tendencias en relación a enfermedades generadas por mosquitos.

A continuación, se detallan las enfermedades generadas por los mosquitos de géneros *Anopheles*, *Aedes* y *Culex* en el mundo (OMS c., 2016).

VII.b). Malaria

La malaria es causada por parásitos del género *plasmodium*, que se transmiten al ser humano por la picadura de mosquitos hembra infectados del género *Anopheles*. Existen cinco especies de dichos parásitos, pero las más peligrosas son la *plasmodium falciparum* y la *plasmodium vivax*; la primera, causa el paludismo que prevalece en el Continente africano (responsable de la mayoría de las muertes en el mundo), mientras que el *plasmodium vivax* origina la enfermedad en la mayoría de los países fuera de África subsahariana (OMS d., 2016).

En el mundo hay más de 400 especies de *Anopheles*, pero solo 30 de ellas son vectores importantes de malaria.

El desarrollo exitoso de los parásitos en los mosquitos depende de varios factores, siendo los más importantes la temperatura, la humedad del ambiente, y si el *Anopheles* sobrevive el tiempo suficiente para permitir que el parásito complete su ciclo en el huésped (10 a 18 días). A diferencia del huésped humano, el mosquito no sufre con la presencia de los parásitos.

Se pueden producir epidemias de malaria cuando el clima y otras condiciones favorecen súbitamente la transmisión en zonas donde la población tiene escasa o nula inmunidad, o cuando personas con escasa inmunidad se desplazan a zonas con transmisión intensa, como ocurre con los refugiados o los trabajadores migrantes (OMS d., 2016; Paludismo.org, 2016).

En un individuo no inmune, los síntomas aparecen a los 7 días o más (generalmente entre los 10 y los 15 días) de la picadura del mosquito infectivo.

El parásito causante de la enfermedad se reproduce en el hígado de la persona que lo contrae, y después infecta los glóbulos rojos.

Puede resultar difícil reconocer el origen palúdico de los primeros síntomas, ya que pueden ser leves, pero si no se tratan en las primeras 24 horas, puede llevar a la muerte.

Las características de la enfermedad pueden ser las siguientes: fiebre periódica, escalofríos, sudoración, anorexia, náuseas, cefalea, mialgias, anemia, ictericia²⁸ y esplenomegalia²⁹. Puede evolucionar a encefalopatía³⁰, insuficiencia renal y dificultad respiratoria, pero es prevenible y curable mediante un tratamiento con medicación.

Los niños con enfermedad grave suelen manifestar uno o más de los siguientes síntomas: anemia grave, sufrimiento respiratorio relacionado con la acidosis metabólica o paludismo cerebral.

En el adulto también es frecuente la afectación multiorgánica, como escalofríos que pueden provocar temblores violentos, síndrome gripal, y fiebres altas y agudas que pueden alcanzar los 41 grados.

El parásito espesa los glóbulos rojos del enfermo, lo que obstruye su sistema vascular e impide la llegada de oxígeno al cerebro y otros órganos vitales. La secuencia final de la enfermedad en un moribundo arranca con el letargo³¹ de la persona, luego comienza a delirar, y finalmente entra en coma (INE, 2016; OMS c., 2016; OMS d., 2016; MSAL a., 2016; Laplumé H. et al., 2016; Swift R., 2007).

En las zonas donde la malaria es endémica, las personas pueden adquirir una inmunidad parcial, lo que posibilita la aparición de infecciones asintomáticas. La inmunidad se desarrolla a lo largo de años de exposición y, a pesar de que nunca proporciona una protección completa, reduce el riesgo de que la infección cause enfermedad grave. Es por ello que la mayoría de las muertes registradas en África corresponden a niños pequeños, mientras que en zonas con menos transmisión y menor inmunidad se encuentran en riesgo todos los grupos de edad (INE, 2016; OMS c., 2016; OMS d., 2016; MSAL a., 2016; Laplumé H. et al., 2016; Swift R., 2007).

En 2015, cerca de 3.200 millones de personas (casi la mitad de la población mundial³²) corrieron el riesgo de padecer malaria. La mayoría de los casos y de las muertes se registraron en África subsahariana, pero también se vieron afectadas Asia, Latinoamérica y, en menor medida, Oriente

²⁸ **Ictericia:** coloración amarilla de la piel y las mucosas, debido a un incremento de pigmentos biliares en la sangre (RAE, 2016).

²⁹ **Esplenomegalia:** aumento anormal del tamaño del bazo (RAE, 2016).

³⁰ **Encefalopatía:** alteración patológica del encéfalo (RAE, 2016).

³¹ **Letargo:** estado patológico caracterizado por un sueño profundo y prolongado, propio de algunas enfermedades nerviosas, infecciosas o tóxicas (RAE, 2016).

³² El INE (Instituto nacional de estadísticas de España) determinó que, para fines de 2015, la población mundial llegaría a 7.256.490.000 de personas (INE, 2016).

Medio. En el mismo año, 95 países y territorios experimentaron una transmisión continua de la enfermedad.

Sigue siendo la enfermedad más mortal que tiene como vector a un mosquito, es la más común de las enfermedades tropicales, y mata sobre todo a los más vulnerables (por enfermedad, edad o malnutrición), o a los niños o jóvenes que no han desarrollado su sistema inmunológico.

Según estimaciones publicadas en diciembre de 2015, en dicho año se registraron 214 millones de casos de paludismo que ocasionaron la muerte de unas 438 mil personas.

Entre 2000 y 2015, la incidencia de la enfermedad se ha reducido en un 37% a nivel mundial, y la tasa de mortalidad ha disminuido en un 60%. Se calcula que, desde 2001, se han evitado unas 6,2 millones de muertes por paludismo.

África subsahariana continúa soportando una parte desproporcionada de la carga mundial de la enfermedad. En 2015, el 88% de los casos y el 90% de los fallecimientos se han registrado en esta región.

Entre 2001 y 2015, la tasa de mortalidad por la enfermedad entre los niños menores de cinco años se ha reducido en un 65% a nivel mundial, lo que significa que se han salvado 5,9 millones de vidas infantiles.

Las comunidades pobres y vulnerables de las zonas rurales con acceso limitado a los servicios de salud son las más afectadas; según estadísticas, cuatro de cada 10 personas que mueren por paludismo son habitantes de los dos países con las mayores tasas de morbilidad: la República Democrática del Congo y Nigeria (INE, 2016; OMS c., 2016; OMS d., 2016; Paludismo.org, 2016; Swift R., 2007).

La malaria es una enfermedad potencialmente mortal, pero es prevenible y curable; gracias al aumento de las medidas de prevención y control, se está reduciendo notablemente en muchos lugares (OMS c., 2016; OMS d., 2016; Paludismo.org, 2016).

Los Estados donde no se ha registrado ningún caso nuevo durante al menos tres años consecutivos, pueden solicitar que la OMS certifique la eliminación de la enfermedad. En los últimos años, dicha organización ha certificado la eliminación del paludismo en Emiratos Árabes Unidos (2007), Marruecos (2010), Turkmenistán (2010), Armenia (2011) y Maldivas (2015); en el caso de Argentina, Kirguistán y Sri Lanka, la OMS ha iniciado recientemente el proceso de certificación.

En mayo de 2015, la *Asamblea mundial de la salud* aprobó la estrategia técnica mundial contra la malaria para el período 2016-2030, donde el objetivo es orientar y apoyar a los programas nacionales y regionales para eliminarla (OMS d., 2016).

VII.c). Fiebre amarilla

La fiebre amarilla es una enfermedad hemorrágica vírica aguda transmitida por el mosquito *Aedes*, y el término *amarilla* alude a la ictericia que afecta a algunos pacientes; solía llamarse “vómito negro”, por las hemorragias y los náuseas incontrolables.

En el pasado era temida por su intensidad y la rapidez con la que se propagaba, siendo común encontrarse en el Océano “barcos fantasmas”, que navegaban desorientados con toda su tripulación muerta³³ (OMS e., 2016; E. Britannica, 2016; Dresden.de, 2015; Swift R., 2007).

El virus de la fiebre amarilla todavía puede encontrarse en primates salvajes de África y América, y si bien representa una amenaza mucho menor que antes y hay vacunas eficaces para quienes puedan permitírselas, sigue siendo un problema, especialmente en zonas de la selva relativamente remotas.

El periodo de incubación es de tres a seis días, y muchos casos son asintomáticos; pero cuando los hay, los más frecuentes son fiebre, dolores musculares (sobre todo de espalda), cefaleas, pérdida de apetito, y náuseas o vómitos.

En la mayoría de los casos los síntomas desaparecen en tres o cuatro días, sin embargo, un pequeño porcentaje de pacientes entran a las 24 horas de la remisión inicial en una segunda fase, que es más tóxica, y donde vuelve la fiebre elevada y se ven afectados varios órganos, generalmente el hígado y los riñones. En esta fase son frecuentes la ictericia, el color oscuro de la orina y el dolor abdominal con vómitos. Puede haber hemorragias orales, nasales, oculares o gástricas (OMS e., 2016; OMS f., 2015; Swift R., 2007).

El diagnóstico de la fiebre amarilla es difícil, sobre todo en las fases tempranas, ya que puede confundirse con el paludismo grave, el dengue hemorrágico, la leptospirosis³⁴, la hepatitis³⁵ viral (especialmente las formas fulminantes), otras fiebres hemorrágicas y flavivirus³⁶ (por ejemplo, el dengue hemorrágico) y las intoxicaciones.

³³ Como es el caso del famoso “Holandés errante” (o buque fantasma): una leyenda nórdica, que sirvió de argumento a Richard Wagner, compositor de óperas dramáticas y música de origen alemán, para componer y estrenar su obra en Dresde (metrópoli alemana a las orillas del río Elba), el 2 de enero de 1843 (E. Britannica, 2016; Dresden.es, 2015).

³⁴ **Leptospirosis:** enfermedad producida por una bacteria que puede estar presente en la orina de ciertos animales como roedores, perros, vacas, cerdos, caballos y animales silvestres. Se produce por el contacto directo con la orina, o con agua y/o ambientes contaminados con dicha orina (MSAL b., 2016).

³⁵ **Hepatitis:** inflamación del hígado (RAE, 2016).

³⁶ **Flavivirus:** son un género de virus pertenecientes a la familia Flaviviridae. Son virus envueltos cuyo genoma consta de una única cadena de ARN de la polaridad positiva, el cual reside en una nucleocápside (envoltura membranosa) de simetría icosaédrica (sólido limitado por 20 caras). Representan más de 70 virus transmitidos por artrópodos, de los cuales se sabe que al menos 30 causan enfermedad en humanos, siendo las más conocidas la fiebre amarilla (YF) y el dengue (DEN). Otros virus no menos importantes que incluye este género son los virus de encefalitis japonesa (JE), el virus de la encefalitis de Saint Louis (SLE), el virus del oeste del Nilo (WN), y el de la encefalitis transmitido por garrapatas (TBE) (Suárez A., 2016).

Los análisis de sangre permiten detectar anticuerpos específicos frente al virus, aunque también se utilizan otras técnicas para identificar el virus en las muestras de sangre o en el tejido hepático obtenido en la autopsia. Estas pruebas requieren personal de laboratorio con gran capacitación, y materiales y equipos especializados (OMS e., 2016; OMS f., 2015).

El virus es endémico en las zonas tropicales de África, América Central y Sudamérica. Desde el lanzamiento de la *Iniciativa contra la Fiebre Amarilla* en 2006, se han hecho importantes avances en la lucha contra la enfermedad en África Occidental, donde se han vacunado más de 105 millones de personas en campañas de vacunación en masa, y en 2015 no se notificaron brotes.

Las grandes epidemias de fiebre amarilla se producen cuando el virus es introducido por personas infectadas en zonas muy pobladas, con gran densidad de mosquitos y donde la mayoría de la población tiene escasa o nula inmunidad por falta de vacunación. En estas condiciones, los mosquitos infectados transmiten el virus de una persona a otra (OMS e., 2016).

Entre África, América central y Sudamérica existen 47 países donde la enfermedad es endémica en todo el país o en algunas regiones. En el Continente americano, se destacan por su riesgo Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador y Perú.

Con un modelo basado en fuentes africanas de datos, se ha estimado que en 2013 hubo entre 84 mil y 170 mil casos graves, y entre 29 mil y 60 mil muertes.

Ocasionalmente, quienes viajan a países donde la enfermedad es endémica pueden importarla a países donde no hay fiebre amarilla. Para evitar esto, muchos países exigen un certificado de vacunación antes de expedir visados, sobre todo cuando los viajeros proceden de zonas endémicas (OMS e., 2016).

La detección rápida de la fiebre amarilla y la respuesta inmediata con campañas de vacunación de emergencia son esenciales para controlar los brotes. Sin embargo, se calcula que el verdadero número de casos es 10 a 250 veces mayor que el número de casos notificados en la actualidad.

La OMS recomienda que todos los países en riesgo dispongan al menos de un laboratorio nacional en el que se puedan realizar análisis de sangre básicos para detectar la fiebre amarilla. Un caso confirmado debe considerarse como brote en una población no vacunada, y debe ser investigado exhaustivamente en cualquier contexto, y en particular en zonas donde la mayoría de la población haya sido vacunada. Los equipos de investigación deben evaluar los brotes y responder a ellos con medidas de emergencia y con planes de inmunización a más largo plazo (OMS e., 2016).

VII.d). Dengue

El dengue es conocido como *fiebre rompe-huesos* por el dolor óseo agudo que provoca en el cuerpo humano (Swift R., 2007).

Se trata de una enfermedad vírica que se ha propagado rápidamente en los últimos años, alcanzando en 2005 una distribución mundial comparable a la malaria.

Es transmitido principalmente por mosquitos de la especie *Aedes aegypti*, y en menor medida por el *Aedes albopictus* (OMS g., 2016; Swift R., 2007).

El *albopictus* es el vector secundario en Asia, y se ha propagado en Canadá, Estados Unidos y en más de 25 países de Europa, debido al comercio internacional de neumáticos usados y el movimiento de mercancías, como por ejemplo, la importación de plantas de jardín desde países con clima cálido o tropical (OMS g., 2016; Alarcón Elbal P. M. et al., 2013).

La enfermedad está muy extendida en los trópicos con distintos niveles de riesgo, ya que dependen de las precipitaciones, la temperatura y la urbanización rápida sin planificar.

El dengue grave (o hemorrágico) fue identificado por vez primera en los años cincuenta del siglo pasado, durante una epidemia en Filipinas y Tailandia. Hoy en día, afecta a la mayor parte de los países de Asia y América Latina, y se ha convertido en una de las causas principales de hospitalización y muerte en los niños de dichas regiones.

Se conocen cuatro serotipos distintos de dengue, que están estrechamente emparentados, y son los siguientes: DEN-1, DEN-2, DEN-3 y DEN-4. Los cuatro serotipos son similares, pero cada uno posee una variación genética; por ende, se clasifican de diferente manera respecto a cómo interacciona cada uno de ellos con los anticuerpos del cuerpo humano. El dengue hemorrágico es una combinación de dos serotipos.

Cuando una persona se recupera de la infección adquiere inmunidad de por vida contra el serotipo en particular; sin embargo, la inmunidad cruzada a los otros serotipos es parcial y temporal.

Las infecciones posteriores, causadas por otros serotipos, aumentan el riesgo de padecer el dengue grave (OMS g., 2016; Swift R., 2007).

En 2004 se llevó a cabo una comparación de la distribución de los serotipos de dengue DEN 1, DEN 2, DEN 3 y DEN 4 respecto a 1970, registrándose los siguientes resultados:

- Durante 1970, Centroamérica, el Sur del América del Norte, y el Oeste de África sufrieron los serotipos DEN 1 y DEN 2; mientras que el Sur de Asia y el Noroeste de Oceanía padecieron los cuatro.
- Para el 2004, los serotipos DEN 1, DEN 2, DEN 3 y DEN 4 afectaron a Centroamérica, Sur de América del Norte, a América de Sur, a África, Oceanía y Sur de Asia (Scitable, 2014).

Durante los últimos años se observó una hiper-endemicidad de los múltiples serotipos del virus del dengue en muchos países, repercutiendo en la salud humana y en las economías a nivel nacional y

mundial. Y además de que el número de casos aumenta a medida que la enfermedad se propaga a nuevas zonas, se están produciendo brotes epidémicos de carácter explosivo (OMS g., 2016).

En 2008, la OMS informó que en las regiones de las Américas, Asia Sudoriental y Pacífico Occidental se registraron más de 1,2 millones de casos (OMS g., 2016).

Durante 2012 se investigó la prevalencia del dengue, y se estimó que para dicho año unas 3.900 millones de personas (pertenecientes a 128 países) estaban en riesgo de infectarse con los virus del dengue (Brady O. et al., 2012). Hubo un brote en el archipiélago de Madeira (Portugal), que ocasionó más 2 mil casos, y se registraron casos importados en otros 10 países europeos, además de Portugal continental (OMS g., 2016).

Para 2013, una evaluación realizada dio como resultado que se estaban produciendo 390 millones de infecciones por dengue cada año, de las cuales 96 millones se manifestaron clínicamente (Bhatt S. et al., 2013). Hubo casos en Florida (Estados Unidos) y la provincia de Yunnan (China), y en las regiones de las Américas, Asia Sudoriental y Pacífico Occidental se registraron más de 3 millones (según datos oficiales presentados por los Estados Miembros a la OMS).

Las tendencias observadas en 2014 indicaron un incremento en China, Fiji, las Islas Cook, Malasia y Vanuatu; mientras que en Japón, el virus se notificó tras un lapso de más de 70 años (OMS g., 2016).

En 2015, se notificaron 2,35 millones de casos tan solo en la región de las Américas, de los cuales más de 10.200 fueron diagnosticados como dengue grave, provocando 1.181 defunciones; sólo en Brasil hubo más de 1,5 millones de casos, es decir, aproximadamente el triple que en 2014.

Filipinas registró más de 169 mil casos, y Malasia superó los 111 mil casos sospechosos, lo que representa un aumento del 59,5% y el 16%, respectivamente, en el número de casos con respecto al año anterior.

En Delhi (India) se detectó el peor brote desde 2006 con más de 15 mil casos, y la isla de Hawái se vio afectada por un brote con 181 sucesos. Se han seguido registrando casos en Estados insulares del Pacífico, como Fiji, Tonga y Polinesia francesa.

El 2015 fue un año que se caracterizó por grandes brotes de dengue en todo el mundo (OMS g., 2016).

Antes de 2016, Europa se estaba enfrentando a la posibilidad de brotes de dengue, ya que la transmisión local se notificó por vez primera en Francia y Croacia (en 2010).

Ya en 2016, la enfermedad siguió afectando a varios países de América Latina, especialmente a Costa Rica, Honduras y México. Singapur y Laos notificaron un aumento del número de casos al cabo de varios años (OMS g., 2016).

Aunque la carga total de la enfermedad a nivel mundial es incierta, los registros de todos los casos notificados indica un pronunciado aumento de los mismos (OMS g., 2016).

El dengue es una enfermedad de tipo gripal que afecta a bebés, niños pequeños y adultos, y no llega a ser mortal si se trata correctamente. Se debe sospechar que una persona padece dengue cuando la fiebre elevada (40 °C) es acompañada por los siguientes síntomas: dolor de cabeza muy intenso y detrás de los globos oculares, dolencias musculares y articulares, náuseas, vómitos, agrandamiento de ganglios linfáticos o sarpullido. Los síntomas se presentan al cabo de un período de incubación de cuatro a diez días después de la picadura de un mosquito infectado, y comúnmente duran entre dos y siete días.

El dengue grave es una complicación potencialmente mortal porque cursa con extravasación de plasma, acumulación de líquidos, dificultad respiratoria, hemorragias graves o falla orgánica. Los signos que advierten de esta complicación se presentan entre tres y siete días después de los primeros síntomas, y se acompañan de un descenso de la temperatura corporal (menos de 38 °C), dolor abdominal intenso, vómitos persistentes, respiración acelerada, hemorragias de las encías (es necesario mantener la volemia³⁷ del paciente), fatiga, inquietud y presencia de sangre en el vómito. Las siguientes 24 a 48 horas de la etapa crítica pueden ser letales, por ende se debe brindar atención médica para evitar otras complicaciones y disminuir el riesgo de muerte. Respecto a su tratamiento, la asistencia médica puede salvar vidas y reducir las tasas de mortalidad del 20% a menos del 1%, siendo decisivo mantener el volumen de los líquidos corporales.

Cada año, unas 500 mil personas que padecen dengue grave (niños en una gran proporción) necesitan hospitalización, y aproximadamente un 2,5% fallece (OMS g., 2016).

VII.e). Fiebre chikungunya

La fiebre chikungunya es una enfermedad vírica transmitida al ser humano por mosquitos *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*, y se supo de ella por primera vez durante un brote ocurrido en el sur de Tanzania (África) en 1952.

Se trata de un virus ARN del género alfa virus, de la familia *Togaviridae*, y el término *chikungunya* deriva de una palabra en idioma makonde del grupo étnico que vive en el sudeste de Tanzania y el norte de Mozambique, que significa “aquel que se encorva” o “retorcido”, que describe la apariencia inclinada de las personas que sufren la enfermedad, por las artralgias³⁸ intensas que la caracterizan (Laplumé H. et al., 2016).

La enfermedad se caracteriza por la aparición súbita de fiebre (mayor a 38,5 °C), náuseas, cansancio, erupciones cutáneas, y dolores articulares, musculares y de cabeza.

³⁷ **Volemia**: volumen de sangre que posee un individuo (Elverdin J. C., 2016).

³⁸ **Artralgias**: dolor de las articulaciones (RAE, 2016).

La mayoría de los pacientes se recuperan completamente, pero en algunos casos los dolores articulares pueden durar varios meses, o incluso años. Se han registrado casos ocasionales con complicaciones oculares, neurológicas, cardíacas y molestias gastrointestinales.

A menudo, los pacientes sólo tienen síntomas leves y la infección puede pasar inadvertida o diagnosticarse erróneamente, como dengue en zonas donde éste es frecuente.

La enfermedad suele aparecer entre cuatro y ocho días después de la picadura de un mosquito infectado, aunque el intervalo puede oscilar entre dos y doce días (Laplumé H. et al., 2016; OMS h., 2016).

Los pacientes que más frecuentemente presentan formas atípicas o graves son: los niños menores de un año, los recién nacidos de madres virémicas durante el parto o en los últimos 4 días antes del parto, los adultos mayores de 65 años³⁹, y las personas con enfermedades como diabetes, hipertensión, insuficiencia renal crónica, enfermedades cardiovasculares, sida, tuberculosis o neoplasia⁴⁰.

Las formas atípicas de la enfermedad pueden ser neurológicas⁴¹, oculares⁴², cardiovasculares⁴³, dermatológicas⁴⁴ y renales⁴⁵. Otras formas especiales y graves son las discrasias⁴⁶ sangrantes, neumonía, insuficiencia respiratoria, hepatitis, pancreatitis, hipoadrenalismo.

A continuación, en la tabla VII.1 se observan las diferencias más importantes entre la fiebre chikungunya y el dengue:

³⁹ Presentan una tasa de mortalidad 50 veces mayor que los adultos más jóvenes (Laplumé H. et al., 2016).

⁴⁰ **Neoplasia**: multiplicación o crecimiento anormal de células en un tejido del organismo (RAE, 2016).

⁴¹ Se presentan como meningoencefalitis, encefalopatía, convulsiones, síndrome de Guillain-Barré, síndrome cerebeloso, paresias, parálisis o neuropatía (Laplumé H. et al., 2016).

El encéfalo es un conjunto de órganos que forman parte del sistema nervioso de los vertebrados y están contenidos en la cavidad interna del cráneo. El cerebelo es uno de los centros nerviosos constitutivos del encéfalo, que ocupa la parte posterior de la cavidad craneana. La paresia es una parálisis leve, que consiste en la debilidad de las contracciones musculares. La neuropatía es una enfermedad del sistema nervioso (RAE, 2016).

⁴² Cuadros de neuritis óptica, retinitis y uveítis (Laplumé H. et al., 2016).

La neuritis es la inflamación de un nervio y de sus ramificaciones, generalmente acompañada de dolor, atrofia muscular y otros fenómenos patológicos (RAE, 2016).

La uveítis es la inflamación de las membranas oculares (RAE, 2016).

⁴³ Como por ejemplo, miocarditis, pericarditis, insuficiencia cardíaca, arritmias, inestabilidad hemodinámica (Laplumé H. et al., 2016).

⁴⁴ Como ser, hiperpigmentación fotosensible, úlceras, dermatosis (Laplumé H. et al., 2016).

⁴⁵ Cuadros de nefritis, una insuficiencia renal aguda o un síndrome urémico hemolítico (Laplumé H. et al., 2016).

⁴⁶ **Discrasia**: estado de extrema desnutrición producido por enfermedades consuntivas, como la tuberculosis, las supuraciones, el cáncer, etc. (RAE, 2016).

	Fiebre chikungunya	Dengue
Inicio de la enfermedad	La fiebre chikungunya tiene un inicio más agudo que el dengue.	El dengue tiene una evolución tórpida.
Fiebre	Se desarrolla en un tiempo más prolongado y tiene índices altos.	Se desarrolla, pero durante un tiempo menos prolongado y no es tan alta.
Artralgias con artritis	Constantes.	Ausentes.
Mialgias	Leves.	Muy presentes.
Sangrado o hemorragia grave	Infrecuente.	Puede presentarse.

Tabla VII.1. Diferencias entre la fiebre chikungunya y el dengue.
(Laplumé H. et al., 2016).

Luego de que se confirman casos de fiebre chikungunya (por medio de pruebas de laboratorio adecuadas), los casos autóctonos sospechados y ocurridos en el país deben ser reportados a la OMS (Laplumé H. et al., 2016).

La enfermedad se ha detectado en más de 60 países de Asia, África, Europa y las Américas. En África las infecciones humanas han sido relativamente escasas durante varios años, pero entre 1999 y el 2000 hubo un brote importante en la República Democrática del Congo, y en 2007 hubo otro en Gabón. Desde 2005, la India, Indonesia, las Maldivas, Myanmar y Tailandia han notificado más de 1,9 millones de casos.

En febrero del mismo año, hubo un significativo brote en las islas del Océano Índico, el cual llegó a su apogeo en 2006 y se lo relacionó con casos importados en Europa.

Entre los años 2006 y 2007, hubo un brote muy representativo en la India, por el que también se vieron afectados otros países de Asia Sudoriental.

Durante el 2007 se notificó por vez primera la transmisión de la enfermedad en Europa, en un brote localizado en el nordeste de Italia en el que se registraron 197 casos, confirmándose así que los brotes transmitidos por *Aedes albopictus* son posibles en Europa.

En diciembre de 2013, Francia notificó dos casos autóctonos confirmados mediante pruebas de laboratorio en la parte francesa de la isla caribeña de Saint Martin, siendo el primer brote documentado de fiebre chikungunya con transmisión autóctona en las Américas. Desde entonces se ha confirmado la transmisión local en más de 43 países y territorios de la región de las Américas.

El 21 de octubre de 2014, Francia confirmó 4 casos adquiridos localmente en Montpellier, y a finales de 2014 se notificaron brotes en las Islas del Pacífico.

Hasta abril de 2015 se habían registrado 1.379.788 casos sospechosos de chikungunya en las Islas del Caribe, los países de América Latina y los Estados Unidos; en el mismo período se han atribuido 191 muertes a esta enfermedad. En Canadá, México y los Estados Unidos también se han registrado casos importados.

A finales de 2015, la OMS respondió a pequeños brotes registrados en la ciudad de Dakar (Senegal) y en el Estado de Punjab (India), y las Américas notificaron a la OPS⁴⁷ 693.489 casos sospechosos y 37.480 confirmados; la mayoría correspondió a Colombia, con 356.079 casos sospechosos. La cifra es inferior a la de 2014, cuando en la región se notificaron más de 1 millón de casos sospechosos.

Durante el primer trimestre de 2016 hubo un brote en las Islas Cook y las Islas Marshall, y el número de casos había disminuido en la Polinesia francesa, Kiribati y Samoa. Hasta marzo del mismo año, la OPS notificó 31 mil casos, es decir, cinco veces menos que en el mismo período de 2015.

Pese a que en 2016 se mantuvo una tendencia negativa respecto al incremento de los casos, sigue constituyendo una amenaza para la región.

Por su parte, en Argentina se notificaron brotes de dicha enfermedad durante el 2016 (OMS h., 2016).

VII.f). Virus zika

El virus zika se transmite a través de la picadura de mosquitos del género *Aedes*, siendo la que propaga la enfermedad en regiones tropicales la especie *aegypti*.

Los síntomas consisten en fiebre no muy elevada, erupciones cutáneas, exantema⁴⁸, conjuntivitis, malestar, cefaleas, y dolores musculares y articulares. El período de incubación⁴⁹ de la enfermedad no está claro, pero probablemente sea de pocos días; en cambio, los síntomas (que son similares a los del dengue) suelen durar entre dos y siete días.

El zika es un virus emergente, que se identificó por primera vez en macacos⁵⁰ de la India que vivían en Uganda; dicho registro se llevó a cabo a través de una red de monitoreo de la fiebre amarilla selvática.

⁴⁷ OPS: Organización Panamericana de la Salud.

⁴⁸ **Exantema:** erupción de la piel, de color rojo subido, desaparece momentáneamente con la presión del dedo, puede ir acompañada o precedida de calentura, y termina por la descamación; algunos ejemplos con este síntoma son el sarampión, la escarlatina, entre otras (RAE, 2016).

⁴⁹ **Período de incubación:** tiempo transcurrido entre la exposición y la aparición de los síntomas (OMS i., 2016).

⁵⁰ **Macaco:** mamífero muy parecido al mono, pero más pequeño, con cola y el hocico saliente y aplastado (RAE, 2016).

En 1952, la enfermedad se identificó en el ser humano, en las regiones de Uganda y la República Unida de Tanzania. En los últimos tiempos se han registrado brotes del virus en África, las Américas, Asia y el Pacífico (OMS i., 2016).

Durante los significativos brotes producidos en 2013 en la Polinesia francesa y en 2015 en Brasil, las autoridades sanitarias notificaron potenciales complicaciones neurológicas y autoinmunes de la enfermedad por este virus.

Entre el 2015 y el 2016, las autoridades sanitarias de Brasil observaron un aumento de las infecciones por dicho virus en la población en general, así como también un aumento de microcefalia en los recién nacidos del nordeste del país. Los organismos que están investigando los brotes, están encontrando pruebas cada vez más numerosas respecto a la relación entre el virus zika y la microcefalia, aunque son necesarias más investigaciones para entender la situación. También se han observado casos del síndrome de Guillan-Barré en las mismas zonas donde detectaron casos de microcefalia (OMS i., 2016).

La microcefalia es una malformación neonatal caracterizada por una cabeza de tamaño muy inferior a la de otros niños de la misma edad y sexo. Cuando se acompaña de un escaso crecimiento del cerebro, los niños pueden tener problemas de desarrollo incapacitantes, habiendo casos leves y graves. A veces se puede hacer un diagnóstico prenatal mediante la ecografía del feto, y la probabilidad de lograrlo es mayor cuando la ecografía se hace entre el segundo y el tercer trimestre de la gestación.

No hay tratamiento específico para la microcefalia, por eso es importante que los niños afectados sean seguidos por un equipo multidisciplinario. Desde mediados de 2015, la OMS está colaborando estrechamente con los países afectados en el Continente americano, para investigar los brotes y dar respuestas (OMS j., 2016).

En el síndrome de Guillan-Barré el sistema inmunitario del organismo ataca parte del sistema nervioso periférico. El síndrome puede afectar a los nervios que controlan los movimientos musculares así como a los que transmiten las sensaciones de dolor, temperatura o tacto; esto puede producir debilidad muscular y pérdida de sensibilidad en las piernas o brazos. Aunque todavía no está demostrado, se está investigando una posible relación entre el aumento del número de casos de síndrome de Guillan-Barré y la infección por el virus de zika (OMS k., 2016).

En la figura VII.1 se observa la cantidad de países donde se registró el virus zika, desde el año 2007 hasta marzo de 2016.

La infección por el virus de zika puede sospecharse a partir de los síntomas y los antecedentes recientes, por ejemplo, residencia o viaje a una zona donde se sabe que el virus está presente. Sin embargo, su confirmación requiere pruebas de laboratorio para detectar la presencia del virus en la sangre u otros líquidos corporales, como la orina o la saliva (OMS i., 2016).

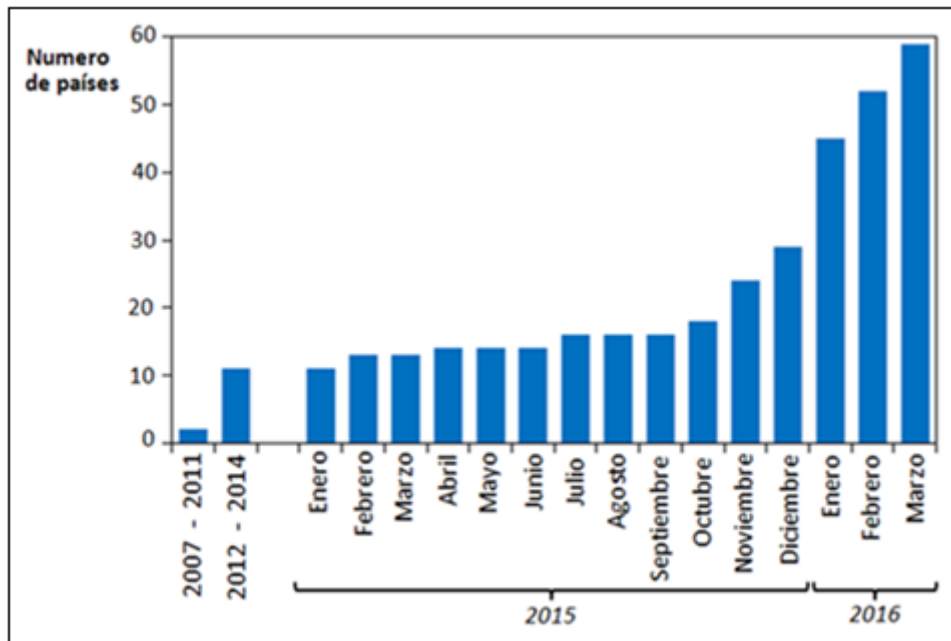


Figura VII.1. Cantidad de países donde se registró el virus zika – Período 2007 a marzo 2016. (OMS I., 2016).

VII.g). Filariasis linfática

La filariasis linfática es conocida generalmente como elefantiasis, y se transmite a través de mosquitos que depositan *parásitos filiformes* en el ser humano.

Dichos parásitos pueden ser de tres especies de filarias: *wuchereria bancrofti* (provoca el 90% de los casos), *brugia malayi*, y en menor medida *brugia timori*.

El gusano adulto se encuentra en los vasos y ganglios linfáticos de las personas infectadas (pueden vivir allí entre 6 a 8 años), donde se reproducen y engendran las microfilarias, que llegan a la sangre en un tiempo que va de 6 a 12 meses tras la infección. Estas microfilarias son ingeridas por el mosquito, las cuales se transforman en larvas infecciosas al cabo de una o dos semanas, para poder ser transmitidas a otras personas al ser picadas por el artrópodo (OMS m., 2016; AMSE, 2012).

Es transmitida por diferentes tipos de mosquitos, por ejemplo, el *Culex* en las zonas urbanas y semiurbanas, el *Anopheles* principalmente en zonas rurales, y el *Aedes* mayormente en las islas del Pacífico y partes de Filipinas.

Esta enfermedad provoca desfiguramientos drásticos en cualquier parte del cuerpo (desde los genitales a las extremidades), quedando irreconocibles; por ende es una de las enfermedades con un alto nivel de estigma social.

Aunque la enfermedad rara vez causa la muerte, las infecciones secundarias derivadas de intervenciones quirúrgicas pueden causarla.

La mayoría de las infecciones son asintomáticas, pero provocan daños silentes en el sistema linfático⁵¹ y los riñones, así como en el sistema inmunitario (OMS m., 2016; Medlineplus, 2015; Swift R., 2007).

Respecto a las personas infectadas, un 65% de las personas vive en la región de Asia sud-oriental, un 30% en la región de África y las demás en otras zonas tropicales (OMS m., 2016; Swift R., 2007).

Al 2015 había 58 países amenazados por esta enfermedad, en los cuales más de 1.230 millones de personas requerían tratamiento profiláctico a gran escala, para detener la propagación de la enfermedad.

Aproximadamente un 80% de las personas afectadas vive en Bangladesh, Costa de Marfil, Filipinas, India, Indonesia, Myanmar, Nepal, Nigeria, República Democrática del Congo y la República Unida de Tanzania (OMS m., 2016)

VII.h). Fiebre del Valle del Rift

La fiebre del Valle del Rift es una zoonosis⁵² vírica que afecta principalmente a los animales y al ser humano, y que es propagada por la picadura de mosquitos infectados (sobre todo por el *Aedes*) y por moscas hematófagas⁵³ (OMS n., 2010).

El virus pertenece al género *phlebovirus* (uno de los cinco géneros de la familia *bunyaviridae*), y se identificó por vez primera en 1931, durante una *epizootia ovina* en una granja del Valle de Rift (Kenya); desde entonces se han notificado brotes en el África subsahariana y el norte de África (OMS n., 2010; Pepin M. et al., 2010).

Entre 1997 y 1998 se produjo un brote importante en Kenya, Somalia y Tanzania, y en septiembre de 2000 se confirmaron por primera vez casos en Arabia Saudita y Yemen, con la consiguiente preocupación por su posible propagación a otras zonas de Asia y a Europa.

La gran mayoría de las infecciones humanas se deben al contacto directo o indirecto con sangre u órganos de animales infectados. El virus puede transmitirse al ser humano a través de la manipulación de tejidos animales durante el sacrificio o el despiece, la asistencia al parto de los animales, la realización de procedimientos veterinarios o la eliminación de animales o fetos muertos. Algunos

⁵¹ **Linfa:** líquido que contiene glóbulos blancos (células que defienden contra los gérmenes) y que se puede acumula cuando el sistema linfático está dañado o bloqueado, y suele afectar los brazos o las piernas (Medlineplus, 2015).

⁵² **Zoonosis:** Enfermedad o infección que se da en los animales y que es transmisible al hombre en condiciones naturales (RAE, 2016).

⁵³ **Hematófaga:** animal que se alimenta de sangre (RAE, 2016).

grupos profesionales, como los pastores, granjeros, matarifes y veterinarios, corren así mayor riesgo de contraer la infección. El virus infecta al ser humano por inoculación (por ejemplo, a través de una herida con un instrumento cortante contaminado o del contacto con una solución de continuidad de la piel) o por inhalación de aerosoles producidos durante el sacrificio de los animales infectados. La transmisión por dichas pulverizaciones, también ha producido infecciones en personal de laboratorio.

Algunos datos indican que el ser humano también se puede infectar a través de la ingestión de leche no pasteurizada o no hervida de animales infectados (OMS n., 2010).

La forma leve de la fiebre del Valle del Rift en el ser humano tiene un período de incubación que oscila entre los dos y los seis días, y las personas infectadas son asintomáticas o padecen una forma leve de la enfermedad, caracterizada por un síndrome febril de tipo gripal con cefalea y dolores musculares y articulares. Algunos pacientes presentan rigidez en la nuca, sensibilidad a la luz, pérdida de apetito y vómitos; estos casos pueden confundirse en sus fases iniciales con una meningitis. Los síntomas de este virus generalmente duran entre cuatro y siete días, al cabo de los cuales se detecta una respuesta inmunitaria (aparición de anticuerpos) y el virus desaparece gradualmente de la sangre. Sólo un pequeño porcentaje de los humanos sufre la versión grave de la enfermedad, que consiste en la aparición de uno o más de los tres síndromes siguientes: dolor ocular, meningoencefalitis o fiebre hemorrágica (OMS n., 2010).

VII.i). El virus del Nilo Occidental

El virus del Nilo Occidental es transmitido por variedades del mosquito *Culex*, y fue descubierto por primera vez en Uganda, antes de la Segunda Guerra Mundial.

En 1937 el virus se aisló por primera vez, en una mujer del distrito del Nilo Occidental en Uganda, y en 1953 se identificó en aves (cuervos y palomas) del delta del Nilo.

Antes de 1997 no se consideraba un virus patógeno para las aves, pero en esa fecha una cepa más virulenta causó la muerte de aves de diferentes especies que presentaban signos de encefalitis y parálisis. A lo largo de 50 años se han notificado casos de infección humana en muchos países del mundo.

También se han producido unos pocos casos de infección en seres humanos por trasplantes de órganos, transfusiones sanguíneas y la leche materna, y se ha notificado un caso de transmisión transplacentaria de la madre al hijo (OMS o., 2011).

La infección es asintomática en aproximadamente un 80% de las personas infectadas, pero en el resto de los casos puede causar la fiebre del Nilo Occidental, que se caracteriza por fiebre, dolores de

cabeza y del cuerpo, cansancio, náuseas, vómitos y, a veces, erupción cutánea (del tronco) y agrandamiento de ganglios linfáticos.

Los síntomas de afección grave consisten en dolores de cabeza, fiebre elevada, rigidez de nuca, estupor, desorientación, coma, temblores, convulsiones, debilidad muscular y parálisis. Se calcula que aproximadamente 1 de cada 150 personas infectadas llegan a padecer una afección más grave, en personas de cualquier edad, si bien los mayores de 50 años y las personas con inmunodeficiencia (por ejemplo, los pacientes que han recibido trasplantes) tienen el mayor riesgo al respecto; el período de incubación suele durar entre 3 y 14 días (OMS o., 2011).

Por lo general se transmite en África, Europa, Medio Oriente, América del Norte y Asia occidental.

Se mantiene en la naturaleza mediante un ciclo que incluye la transmisión entre aves y mosquitos, y pueden infectar a seres humanos, caballos y otros mamíferos (OMS o., 2011; Swift R., 2007).

Entre 1999 y 2010, un virus del Nilo Occidental que circulaba por Túnez e Israel fue importado a Nueva York, produciendo un brote epidémico que se propagó por todo el territorio continental de los Estados Unidos.

Las epidemias de mayor magnitud se han producido en los Estados Unidos, Israel, Grecia, Rumania y Rusia, a lo largo de las principales rutas de las aves migratorias. Anteriormente, el virus era prevalente en toda África, partes de Europa, el Oriente Medio, Asia occidental y Australia, pero desde su introducción en 1999 en los Estados Unidos, se ha propagado y establecido desde Canadá hasta Venezuela (OMS o., 2011).

VII.j). El virus de la encefalitis japonesa

El virus de la encefalitis japonesa es la principal causa de encefalitis vírica en Asia, y se trata de un flavivirus transmitido por mosquitos que pertenece al mismo género que los virus del dengue, la fiebre amarilla y el Nilo Occidental; el primer caso de encefalitis japonesa se documentó en 1871 en Japón.

Consiste en un ciclo de transmisión entre mosquitos, cerdos y/o aves lacustres. Por lo general, la enfermedad prevalece en zonas rurales y periurbanas en las que las personas viven en contacto próximo con esos reservorios vertebrados.

Las personas que viven en zonas en las que la encefalitis japonesa es endémica, o viajan a esas zonas, y padecen encefalitis, se pueden considerar casos sospechosos de encefalitis japonesa.

La propagación de la encefalitis japonesa en nuevas zonas se ha asociado a desarrollos agrícolas y al cultivo intensivo del arroz, apoyado con programas de riego (OMS p., 2015).

Según estimaciones de un estudio de 2015, cada año se producen en todo el mundo unos 68 mil casos clínicos de encefalitis japonesa, y los casos de defunciones variaron entre 13.600 y 20.400 anuales.

Si bien la encefalitis japonesa puede afectar a personas de cualquier edad, ataca principalmente a los niños, y en los países en los que la enfermedad es endémica, la mayoría de los adultos están naturalmente inmunizados por haber tenido la infección en la infancia.

La mayoría de las infecciones por el virus se caracterizan por ser asintomáticas o tener síntomas leves, como fiebre y cefaleas. Pero según estadísticas, aproximadamente una de cada 250 infecciones se vuelve grave, caracterizándose por la repentina aparición de fiebre elevada, cefalea, rigidez de nuca, desorientación, coma, parálisis espástica⁵⁴ y defunción; la tasa de letalidad puede llegar al 30% de las personas con síntomas de la enfermedad.

Entre un 20% y un 30% de los que sobreviven a la enfermedad quedan con problemas mentales o neurológicos, tales como parálisis, ataques recurrentes o pérdida del habla.

El riesgo de transmisión de la encefalitis japonesa está presente en 24 países de Asia sud-oriental y el Pacífico occidental, con una población total de más de 3 mil millones de personas (OMS p., 2015).

VIII. MÉTODOS EXISTENTES PARA PREVENIR ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR MOSQUITOS

VIII.a). Métodos básicos para prevenir enfermedades transmitidas por mosquitos

El Ministerio de salud en Argentina y la OMS, recomiendan implementar métodos básicos de prevención para combatir las enfermedades transmitidas por mosquitos.

Es importante la aplicación de repelente contra insectos, pero sólo la cantidad suficiente para cubrir la piel y/o la ropa expuesta (no aplicarlo de manera excesiva). Estos productos no deben utilizarse sobre lastimaduras, piel irritada, los ojos y la boca. Se recomienda a las mujeres embarazadas tomar precauciones especiales para no tener contacto con los mosquitos.

Si la persona permanece al aire libre, conviene que utilice indumentaria que le cubra la piel, como por ejemplo, remeras o camisas de manga larga, pantalones largos, calzado cerrado; también es importante que la ropa sea de un color claro, ya que el mosquito del género *Aedes* huye naturalmente de elementos que reflejan la luz solar. De ser posible, evitar permanecer a la intemperie en las horas de mayor densidad de mosquitos, que es a la mañana temprano y al atardecer.

⁵⁴ Espasticidad: hipertonía muscular de origen cerebral que se manifiesta por espasmos (RAE, 2016).
Hipertonía: tono muscular exagerado (RAE, 2016).

En el interior de las viviendas se recomienda utilizar mosquiteros impregnados con insecticidas de acción prolongada, que pueden colocarse en las ventanas o sobre los lechos de dormir. En las figuras VIII.1 y VIII.2 se observan dichos mosquiteros, que son distribuidos por la OMS en las zonas de brotes infecciosos; a modo de dato, al año 2008, dicha organización distribuyó casi 140 millones de mosquiteros sólo en África (OMS c., 2016; OMS i., 2016).



Figura VIII.1. Mosquiteros distribuidos por la OMS en 2008. (DW, 2010).



Figura VIII.2. Mosquitero para cubrir áreas de dormir. (EMO, 2009).

Deben revisarse las casas, los lugares de trabajo y las zonas exteriores como jardines y huertos, para verificar la existencia de mosquitos; para esto, las recomendaciones son las siguientes:

- No dejar recipientes que puedan acumular agua estancada sin utilidad.
- Eliminar el agua de los huecos de árboles, rocas, paredes, pozos, letrinas abandonadas, y todo hueco donde pueda juntarse agua de lluvia (latas, llantas de autos, entre otros).
- Ordenar los recipientes útiles que puedan acumular agua, colocándolos boca abajo o cerrándolos con su tapa.
- Cambiar el agua de los floreros, bebederos de animales, platos bajo macetas, colectores de desagües de aire acondicionado o lluvia, dentro y fuera de la casa, cada 3 días frotando las paredes del mismo.
- Utilizar productos alternativos en lugar de agua, como geles, arena húmeda sin que el nivel de agua supere la superficie de la arena.

Las personas que viajen a lugares que presenten focos infecciosos de alguna de las enfermedades generadas por mosquitos, deben tomar medidas de prevención, por ejemplo, vacunarse en caso que se requiera.

En caso de que la enfermedad haya afectado a la persona, el individuo debe ir a un centro médico para que el tratamiento sea oportuno y eficaz, y que no desencadene un caso grave.

Si la persona ya está enferma, debe evitar que le piquen mosquitos, para ayudar a prevenir una mayor propagación del virus; debe tener en cuenta que, luego del período febril, la persona no transmite el virus al mosquito (OMS c., 2016; MSAL c., 2016).

Respecto a las vacunas para combatir los virus propagados por mosquitos, a continuación se detalla la situación particular para cada enfermedad.

- Hasta el primer semestre de 2016, todavía no había ninguna vacuna autorizada contra la *malaria*, aunque se estaba avanzando en investigaciones para aplicarla contra el paludismo por *P. falciparum*⁵⁵, la cual se evaluó mediante un ensayo clínico en siete países africanos, obteniéndose un dictamen favorable de la *Agencia Europea para la evaluación de medicamentos* en julio de 2015 (OMS d., 2016).
- En relación a la *fiebre amarilla*, las campañas de vacunación preventivas son claves para detener los brotes de fiebre amarilla. La vacuna empleada para este virus es eficaz, segura y asequible, y una sola dosis es suficiente para conferir inmunidad y protección de por vida (con una efectividad del 99%), y sin necesidad de dosis de refuerzo. Un buen tratamiento de apoyo en el hospital aumenta la tasa de supervivencia. Entre 2007 y 2014 se emprendieron o completaron campañas de vacunación preventiva contra la fiebre amarilla en países como Benín, Burkina Faso, Camerún, Costa de Marfil, Ghana, Guinea, Liberia, Malí, República Centroafricana, Senegal, Sierra Leona y Togo. Nigeria y Sudán han planeado campañas de prevención en fases porque ambos países tienen poblaciones que corren un riesgo alto, y porque para 2016 había escasez de la vacuna a nivel mundial (OMS e., 2016).
- Durante el 2015 y principios de 2016, en varios países se aprobó la primera vacuna contra el *dengue*, denominada Dengvaxia (CYD-TDV, de Sanofi Pasteur), que fue aplicada en personas de 9 a 45 años residentes en zonas endémicas. La OMS recomienda a los países introducir dicha vacuna solo en entornos geográficos en los que los datos epidemiológicos indiquen que hay una gran carga de enfermedad. Para agosto de 2016, se estaban desarrollando vacunas tetravalentes con virus vivos atenuados (OMS g., 2016).
- Como por el momento no hay vacunas ni procedimientos específicos para tratar el *virus zika*, la mejor forma de prevenirlo es protegerse de las picaduras de mosquitos (OMS e., 2016; OMS i., 2016). Y en relación a la *fiebre chikungunya*, todavía no se comercializa ninguna vacuna para combatirla (OMS h., 2016).
- El tratamiento recomendado para eliminar los parásitos de la filariasis linfática del torrente sanguíneo es una dosis única de un fármaco llamado *albendazol*, administrada junto con *dietilcarbamacina* o *ivermectina*. La interrupción de la transmisión se podría lograr si al menos un 65% de la población en riesgo se tratara durante cinco años (OMS m., 2016; Swift R., 2007).

⁵⁵ Conocida como RTS.S/AS01 (OMS d., 2016).

- Respecto a la *fiebre del Valle del Rift*, el SENASA⁵⁶ exige requisitos para la importación de embriones caprinos (artículo 3°, resolución 9/2013), donde se expone que en el lugar de origen de los embriones no deben haberse reportado casos de la enfermedad en los tres años previos a la recolección de los embriones, que los donantes deben ser sometidos a pruebas de *ELISA* o *Virus neutralización*, y que deben tener un certificado veterinario internacional para ingresar al país (SENASA a., 2013; OMS n., 2010).

Se ha desarrollado una vacuna para uso humano, pero su comercialización no está aprobada, y sólo se ha utilizado de forma experimental para proteger al personal veterinario y de laboratorio con alto riesgo de exposición a la enfermedad. Los mensajes de salud pública destinados a disminuir el riesgo de contraer la enfermedad, deben centrarse en reducir el riesgo de transmisión de los animales al ser humano, a consecuencia de las prácticas poco seguras de cría y sacrificio de animales, utilizando guantes y otras prendas protectoras apropiadas, y tomar precauciones al sacrificar los animales o manipular animales enfermos o sus tejidos; también se debe reducir el consumo de sangre fresca, leche cruda o tejidos animales no cocinados: en las zonas epizooticas⁵⁷, todos los productos animales como sangre, carne y leche deben ser bien cocinados antes de su consumo (OMS n., 2010).

- En relación al *virus del Nilo Occidental*, se han elaborado vacunas para los caballos, y el tratamiento consiste en medidas de sostén acordes con las prácticas veterinarias corrientes para tratar animales infectados por un virus. Como no hay vacuna para los seres humanos, la única manera de reducir la frecuencia de la infección es mediante la concientización acerca de los factores de riesgo y la educación de la gente con respecto a las medidas que pueden adoptar para reducir la exposición al virus (OMS o., 2011).

- En la actualidad se utilizan cuatro tipos principales de vacunas contra la *encefalitis japonesa*: vacunas inactivadas (derivadas del encéfalo de ratón y de cultivos de células vero) y vivas (atenuadas y recombinantes). Todas las personas que viajen a zonas en las que la encefalitis japonesa es endémica deberían tomar precauciones para evitar picaduras de mosquitos y reducir así el riesgo de infección, recomendándose la vacunación de los viajeros que vayan a estar mucho tiempo en zonas donde la encefalitis japonesa es endémica (OMS p., 2015).

Por último, la OMS recomienda a todos los países disponer de un sistema de vigilancia para analizar la distribución y las tendencias de las mencionadas enfermedades, con el objetivo de realizar un seguimiento de la misma, responder de forma óptima, y controlar los brotes (OMS d., 2016).

⁵⁶ SENASA: servicio nacional de sanidad y calidad agroalimentaria, que funciona en Argentina (SENASA, res. 9/2013).

⁵⁷ Epizootia: enfermedad que acomete a una o varias especies de animales por una causa general y transitoria, y que equivale a la epidemia en el hombre (RAE, 2016).

VIII.b). Otro método para prevenir enfermedades transmitidas por mosquitos: utilización de textiles funcionales

VIII.b.1). Introducción

Existen tejidos textiles tratados con nanotecnología, que cumplen la función de repeler mosquitos, siendo de utilidad para las personas que viven en zonas endémicas o con probabilidad de brotes.

Las características, propiedades y procesos de obtención de las citadas telas se explicarán más adelante, pero previamente se puede revelar que para obtener dicho producto, se introducen partículas de tamaño nano⁵⁸ en la tela, las cuales poseen en su interior alguna sustancia (natural o artificial) que cumple la función de repeler mosquitos; obviamente, el efecto perdura por un tiempo determinado si el usuario cumple con los requisitos de uso del tejido (INTI a., 2016; Montiel Vaquiz Z. et al., 2015; Soler Illia G., 2009; Capablanca Francés L. et al., 2008; Monllor Perez P. et al., 2007).

La micro-encapsulación tiene sus orígenes en la industria papelera entre los años 1940 y 1950, cuando Barret K. Green de la *Nacional Cash Register Corporation*, tuvo la necesidad de generar múltiples fotocopias de papel sin utilizar el papel de carbón, inventando de esta manera el papel auto copiante.

A partir de 1980, empezaron a aparecer en las revistas tarjetas perfumadas para dar a conocer nuevos perfumes, cremas y todo tipo de cosméticos. La mayor parte de estos anuncios estaban hechos a base de tintas que contenían micro-cápsulas, que encerraban el perfume que se liberaba en el momento oportuno (Capablanca Francés L. et al., 2008).

En la actualidad, los sustratos textiles con propiedades de repelencia contra mosquitos han cobrado especial relevancia, en la medida que responde a una necesidad en regiones constantemente afectadas por picaduras de mosquitos transmisores de graves enfermedades, a tal punto de convertirse en alertas epidemiológicas y problemas de sanidad pública (INTI a., 2016; Montiel Vaquiz Z. et al., 2015; Sbye a., 2014).

En el ANEXO 1 (ubicado al final de la presente tesis, en el ANEXO), se explica con más énfasis de qué se trata la nanotecnología.

VIII.b.2). Procedimiento para obtener tejidos textiles funcionales que repelen mosquitos

La nanotecnología es la ingeniería de la materia llevada a escalas menores de 100 nm, con el propósito de obtener propiedades y funciones totalmente nuevas y dependientes del tamaño de

⁵⁸ Un nanómetro (nm) equivale a 1.10^{-9} metros.

partícula. La relevancia de la nanotecnología reside en la importancia de controlar la materia en la nano-escala (INTI b., 2016).

Las herramientas provenientes de la tecnología nano llevan al desarrollo de textiles *inteligentes* y *funcionales*, que son diferentes entre sí.

Los *funcionales* son aquellos modificados por la presencia de una sustancia o producto químico, y que no sólo desempeñan las funciones propias de los artículos textiles convencionales, sino que además, cumplen funciones no inherentes a su naturaleza textil, como por ejemplo, ser superhidrofóbicos⁵⁹, repeler insectos, entre otros.

Y los *inteligentes* son materiales que reaccionan ante estímulos externos, combinando las técnicas tradicionales de elaboración de tejidos con la microelectrónica y la incorporación de sensores.

Los requisitos para que un tejido textil sea funcional, son los siguientes: durabilidad, toxicidad baja o nula, reproducibilidad, fácil aplicación, bajo costo, alta eficiencia, amigable con el medio ambiente y solidez (INTI c., 2016; Abraham G. et al., 2012; Miró Specos M. et al., 2009; Miró Specos M. et al., 2007).

El *micro-encapsulado* es el recubrimiento de una determinada sustancia en forma de partícula sólida o glóbulos líquidos (gotas), con materiales de distinta naturaleza que dan lugar a micro-partículas, micro-esferas o micro-cápsulas. Esta es una práctica utilizada en diferentes producciones, especialmente para aumentar la estabilidad de materiales susceptibles como los aceites esenciales, que se emplean para proteger agentes funcionales de la humedad, la luz y/ o el oxígeno (INTI a., 2016; Montiel Vaquiz Z. et al., 2015; Capablanca Francés L. et al., 2008).

Las ventajas de la micro-encapsulación son las siguientes:

- **Conservación de las propiedades:** las fragancias y principios activos aplicados directamente están expuestas a cambios constantes en sus propiedades debido a la acción del entorno, pero con la aplicación de esta técnica, el principio activo queda protegido por el micro-embalaje, que hace que el ingrediente activo o la esencia permanezca intacta hasta el momento de su liberación.
- **Liberación controlada y durabilidad:** al incorporar micro-cápsulas, se garantiza que la liberación de las sustancias activas y aromas se realiza de forma controlada. La liberación se produce únicamente al frotar las micro-cápsulas, momento en el que estas desprenden el producto de forma progresiva e incrementándose su permanencia.
- **Resistencia al lavado:** el anclaje de las micro-cápsulas sobre textiles u otras superficies porosas permite garantizar la duración de los principios activos y aromas, incluso cuando son sometidos a lavados domésticos o industriales. Esta resistencia al lavado depende del método de aplicación de las micro-cápsulas, y de la presencia de ligantes o resinas en la composición (SE a., 2016; SE b., 2014).

⁵⁹ **Hidrofobia:** rechazo al agua (RAE, 2016).

Los *acabados* son los tratamientos químicos y mecánicos a los que se someten las materias textiles antes de su salida al mercado, para mejorar su forma de presentación y sus propiedades de uso y mantenimiento.

El acabado funcional con la micro-encapsulación se logra mediante la fijación de diferentes capsulas en los textiles, que pueden contener repelentes de insectos, colorantes, enzimas, suavizantes, fragancias, aceites esenciales, retardante de llamas, agentes antimicrobianos y desodorantes; se busca que las cápsulas cumplan su función por un lapso de tiempo cada vez mayor. Por ejemplo, por medio del micro-encapsulado se han obtenido tejidos con fragancias⁶⁰ y perfumes⁶¹ (en el caso de las telas repelentes de mosquitos, se utiliza la citronela, citriodiol, entre otras), resistentes a una cantidad determinada de lavados (INTI a., 2016; Montiel Vaquiz Z. et al., 2015; Capablanca Francés L. et al., 2008).

En la figura VIII.3 se observan el procedimiento a seguir para obtener un tejido funcional que repele mosquitos, utilizando micro-cápsulas.

Respecto a los agentes funcionales que estarán en el interior de las micro-cápsulas, son aceites esenciales, que consisten en fracciones líquidas volátiles, generalmente destilables por arrastre con vapor de agua, que contienen las sustancias responsables del aroma de las plantas y que son importantes en la industria cosmética (perfumes y aromatizantes), de alimentos (condimentos y saborizantes) y farmacéutica.

Se clasifican en base a diferentes criterios, como ser:

- **De acuerdo a su consistencia:** esencias fluidas⁶², bálsamos⁶³ y oleorresinas⁶⁴.
- **Según su origen:** naturales⁶⁵, artificiales⁶⁶ y sintéticas⁶⁷.
- **Respecto a la naturaleza química:** aceites esenciales monoterpénicos⁶⁸, sesquiterpénicos⁶⁹ y fenilpropanoides⁷⁰ (Martínez A., 2003).

⁶⁰ **Fragancia:** olor suave y delicioso (RAE, 2016).

⁶¹ **Perfume:** sustancia, generalmente líquida, que se utiliza para dar buen olor (RAE, 2016).

⁶² Volátiles a temperatura ambiente (Martínez A., 2003).

⁶³ Tienen consistencia más espesa, y son poco volátiles (Martínez A., 2003).

⁶⁴ Son líquidos viscosos o sustancias semisólidas, como el caucho, chicle (Martínez A., 2003).

⁶⁵ Se obtienen directamente de la planta, no sufren modificaciones físicas ni químicas posteriores, y debido a su bajo rendimiento respecto a los artificiales y sintéticos, son costosos (Martínez A., 2003).

⁶⁶ Se adquieren a través de procesos de enriquecimiento de la misma esencia con uno o varios de sus componentes, por ejemplo, la esencia de anís enriquecida con anetol, que es una masa blanca cristalina hasta los 20-21 °C y líquida por encima de los 23 °C (ANMAT a., 2017; Martínez A., 2003).

⁶⁷ Son producidos por la combinación de sus componentes, los cuales son la mayoría de las veces producidos por procesos de síntesis química; estos son más económicos, y por lo tanto son más utilizados como aromatizantes y saborizantes (esencias de vainilla, limón, frutilla, etc.) (Martínez A., 2003).

⁶⁸ Ricos en monoterpénos (un terpeno es un hidrocarburo que se encuentra en los aceites volátiles obtenido de las plantas, principalmente de las coníferas y de los frutos cítricos), por ejemplo, de hierbabuena, albahaca, salvia (Martínez A., 2003; RAE, 2017).

⁶⁹ Ricos en sesquiterpénos, por ejemplo, pino, junípero (Martínez A., 2003).

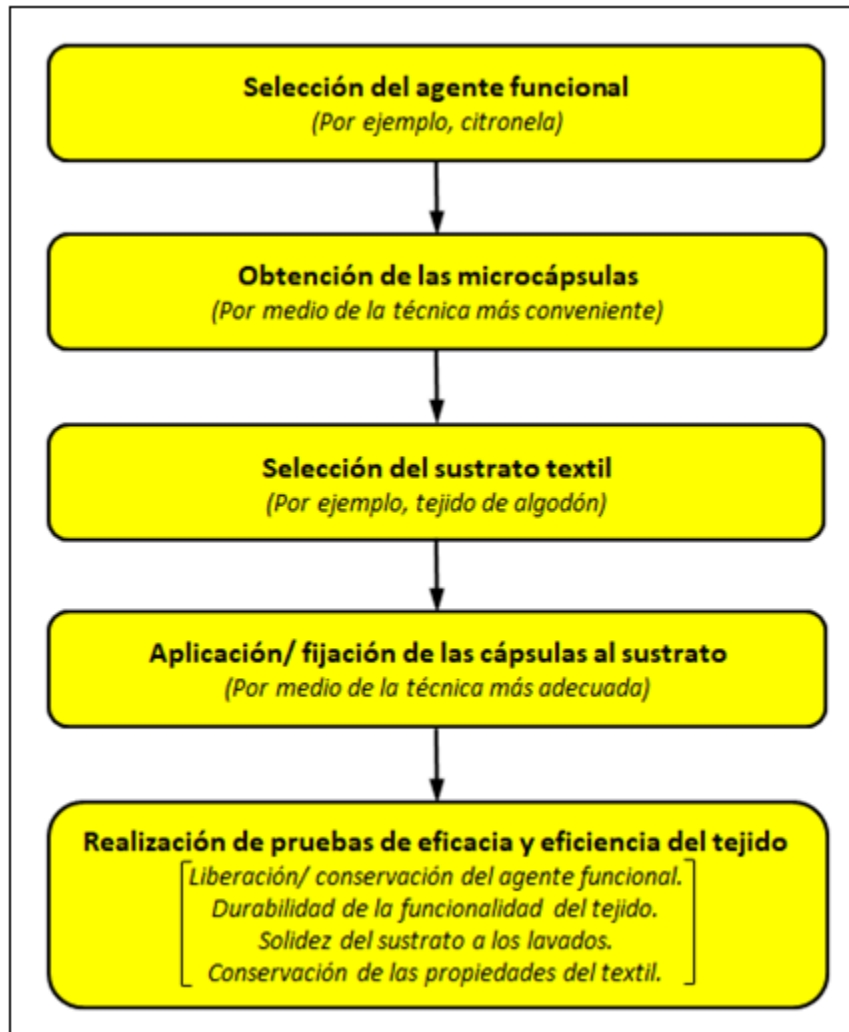


Figura VIII.3. Etapas para obtener textiles funcionales. (Miró Specos M. et al., 2009).

Uno de los aceites más utilizados como repelente es la *citronela* (figura VIII.4), también llamada *Cymbopogon* por una gramínea de origen asiático (India, Tailandia, Vietnam, China). Dicha planta puede alcanzar más de 1 metro y medio de altura, tiene hojas rectas, y es conocida con el nombre de *lemongrass*, por su aroma característico.

La planta tiene dos especies: *nardus* (citronela de Ceilán) y *winteriana* (citronela de Java), de donde se obtiene el aceite esencial, de color amarillento una vez que es extraído de las hojas. Cumple la función de repeler mosquitos, provocando un efecto desagradable en sus terminaciones sensitivas, y no afecta negativamente al ambiente (Daza M. L. et. al., 2006).

⁷⁰ Ricos en fenilpropanos (el propano es un hidrocarburo gaseoso derivado del petróleo, con tres átomos de carbono, que tiene usos domésticos e industriales), por ejemplo, canela, anís (Martínez A., 2003; RAE, 2017).

Otro de los aceites utilizados para ahuyentar mosquitos es el citriodiol (PMD, o p-metano-3,8 diol), que se obtiene de un tipo de eucalipto (*eucaliptus citriodora*) que genera un compuesto químico con capacidad repelente contra los mosquitos *Aedes*, *Culex* y *Anopheles*. Tiene un olor agradable, no presenta efectos adversos importantes, pero puede producir irritación ocular (CedimCat, 2017).

El *eucaliptus citriodora* es un árbol de gran tamaño, y sus hojas pueden observarse en la figura VIII.5.



Figura VIII.4. Planta de citronela.
(Daza M. L. et. al., 2006).



Figura VIII.5. Hojas de eucaliptus citriodora.
(Fagro, 2017).

Una vez elegido el agente funcional, se obtienen las micro-cápsulas por medio de la técnica más conveniente, siendo los principales métodos los que se enumeran a continuación: coacervación; encapsulación en levaduras; incorporación de ciclo dextrinas; secado por spray; polimerización interfacial; evaporación por solvente; gelificación iónica.

Una vez formadas la micro-capsulas, pueden ser adheridas a los tejidos textiles. Tradicionalmente, para fijarlas a un sustrato, se les aplica temperatura (130 ° C a 170 ° C) entre 1 a 10 minutos. Aunque este proceso puede ser eficiente para fijar dichas cápsulas, las malas condiciones del procedimiento podrían volatilizar el componente encapsulado o hinchar el polímero, ocasionando la rotura y/ o liberación del contenido de las mismas, por ende se debe proceder con cuidado (INTI c., 2016; Abraham G. et al., 2012; Miró Specos M. et al., 2007).

Luego, para verificar la existencia de las micro-cápsulas adheridas al sustrato, se lo observa mediante un microscopio óptico y se le realizan pruebas de eficiencia y eficacia respecto a la repelencia de mosquitos (SERTOX, 2009; Miró Specos M. et al., 2007).

VIII.b.3). Investigaciones llevadas a cabo en Argentina, para obtener tejidos textiles funcionales que repelen mosquitos

En Argentina, el INTI⁷¹ (áreas Textiles y Química) ha desarrollado prototipos de tejidos con sustancias micro-encapsuladas, que cumplen la función de repeler mosquitos.

A comienzos de 1980 comenzó a investigar sobre nanotecnología, con el objetivo de impulsarla en el país. En 1987, se construyó un microscopio de efecto túnel (*STM, scanning tunneling microscope*), que era operado por baterías y tenía un diseño original (figura VIII.6); con él se formaron los primeros recursos humanos del país en dicha tecnología, y se lograron observar las primeras imágenes de resolución atómica de América Latina (INTI b., 2016).

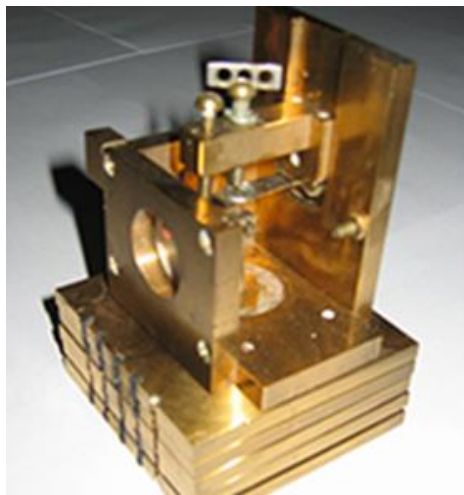


Figura VIII.6. Microscopio de efecto túnel *STM*. (INTI b., 2016).

En el transcurso del año 2006, el área de Textiles del INTI comenzó a trabajar en líneas de investigación que incorporaron la nano y la micro tecnología a tejidos, con el objetivo de otorgar valor agregado a las telas y tratar de ayudar al Sector textil nacional en materia de competitividad; actualmente los estudios al respecto continúan, pero con la colaboración del INTI-Química y de grupos de investigación nacionales e internacionales.

Si bien las aplicaciones más significativas incluyeron tinturas, vitaminas, antimicrobianos, materiales de cambio de fase y sustancias para proporcionar características sensoriales agradables, se llevaron a cabo proyectos para obtener tejidos textiles con repelente de insectos. El motivo principal fue que, como consecuencia del cambio climático, se incrementaron notablemente las poblaciones de mosquitos, y con ellos los riesgos de transmisión de enfermedades que tienen a estos insectos como vectores de

⁷¹ INTI: Instituto nacional de tecnología industrial.

propagación (INTI b., 2016; INTI c., 2016; Miró Specos M. et al., 2013; Abraham G. et al., 2012; Miró Specos M. et al., 2010).

Durante el 2007, las áreas de Textil y Química del INTI presentaron un trabajo en la *6ta Jornada de Desarrollo e Innovación Tecnológica*, donde expusieron los resultados obtenidos al trabajar con técnicas de micro-encapsulación aplicadas en tejidos, con la finalidad de obtener textiles funcionales con aroma.

Y en 2010, la ANPCyT⁷² presentó una convocatoria para proyectos y actividades a través del FONARSEC⁷³, para desarrollar capacidades críticas en áreas de alto impacto potencial al sector productivo. En ese marco, se presentaron distintos proyectos en el área de Nanotecnología, entre los cuales se encuentra el FONARSEC nano 2010 n° 0002, llamado *Nanotecnología para textiles funcionales*, el cual fue presentado en el evento Nano Mercosur 2011.

Luego, en 2012 se creó el *Programa de micro y nanotecnologías*, compuesto por dos áreas específicas: *Micro y nano-electrónica*, y *Nano-materiales y sus aplicaciones*. Dentro de los centros de investigación de INTI que forman parte del programa de *Micro y nanotecnologías*, se encuentran las siguientes áreas temáticas: textiles funcionales (INTI textiles), nano-electrónica (INTI CNMB), laboratorio de sistemas de liberación controlada (INTI química), nano-materiales (INTI procesos superficiales), polímeros sustentables, nano-reforzados y activos (INTI plásticos), biomateriales (INTI mecánica), nano eco toxicología (INTI ambiente/química), nano adhesivos (INTI Caucho) (INTI c., 2016).

En la actualidad, el INTI posee laboratorios y equipos para llevar a cabo proyectos diversos, como por ejemplo, el diseño de nano-fibras que incorporan alguna funcionalidad (repelencia a insectos, aromas, actividad microbiana).

La máquina para llevar a cabo dichos diseños se observa en la figura VIII.7, donde se aplica un campo electrostático entre dos polos opuestos, y por medio de un sistema de inyección de solución polimérica se depositan las nano-fibras manufacturadas en una placa metálica o colector (INTI d., 2016).

También existe el laboratorio de microscopia, donde se encuentra el microscopio electrónico de barrido (SEM) y el de fuerza atómica (AFM); el primero es de alta resolución (excelente para verificar el estado de las micro-cápsulas impregnadas en el sustrato), y el segundo permite el estudio de propiedades mecánicas, magnéticas y eléctricas de la superficie de materiales en la micro y nano-escala (ver figura VIII.8) (INTI d., 2016).

⁷² ANPCyT: Agencia nacional de promoción científica y tecnológica.

⁷³ FONARSEC: Fondo argentino sectorial.



Figura VIII.7. Equipo para diseñar nanofibras por electro-spinning, propiedad del INTI. (INTI d., 2016).

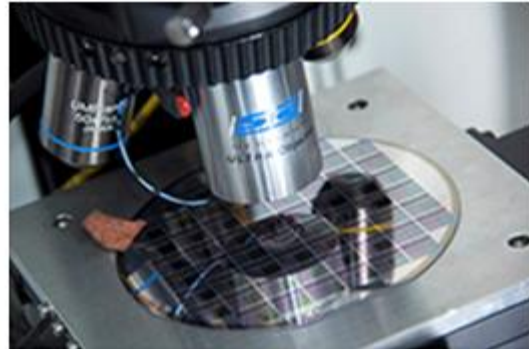


Figura VIII.8. Laboratorio de microscopia del INTI, microscopios SEM y AFM. (INTI d., 2016).

A continuación se describirán brevemente los desarrollos llevados a cabo por el INTI, que fueron mencionados en los párrafos anteriores.

● **INTI, año 2007: Tejidos textiles impregnados con micro-cápsulas con paredes de levadura o gelatina/ goma arábica**

Durante el año 2007, el INTI desarrolló micro-cápsulas con aceites esenciales en su interior, con el fin de insertarlas (en un proceso posterior) en los textiles, y aumentar la durabilidad de los aromas en los mismos.

Para esto, utilizaron dos técnicas de micro-encapsulación: la de *coacervación*⁷⁴ *compleja* y la de *micro-encapsulación en levaduras*⁷⁵.

Para la formación de micro-cápsulas con la técnica de coacervación compleja, se utilizó goma arábica⁷⁶, gelatina⁷⁷ alimentaria 200 AH 40, aceite esencial de limón⁷⁸ y glutaraldehído⁷⁹.

⁷⁴ Coacervar: juntar, amontonar (RAE, 2016).

⁷⁵ Levadura: hongo unicelular de forma ovoide, que se reproduce por gemación o división, forma cadena y produce enzimas capaces de descomponer diversos cuerpos orgánicos, principalmente los azúcares, en otros más sencillos (RAE, 2016).

⁷⁶ Goma arábica (o goma acacia): exudado blando de acacias de la zona subsahariana de África, es un polisacárido complejo, ligeramente ácido, que pertenece al grupo de los hidrocoloides naturales. Se comercializa granulada, en polvo o en solución acuosa; es un agente que encapsula los aceites esenciales (provisto por Ernesto Van Rossum) (IA, 2008).

⁷⁷ Gelatina: sustancia sólida, incolora y transparente cuando está pura, e inodora, insípida y notable por su mucha coherencia. Procede de la transformación del colágeno del tejido conjuntivo y de los huesos y cartílagos por efecto de la cocción. Es un activo sin rival para el diseño de fórmulas, y algunas de sus propiedades son: gelificante, emulsionante, espesante, formar una película, estabilizante, otorga adhesión (Rousselot, 2016; RAE, 2016).

⁷⁸ Aceite esencial de limón: aceite esencial cítrico, obtenido mediante industrialización por raspado de la fruta fresca; para extraer su aceite, se espera su punto óptimo. No tiene aditivos, y se venden en tambores de acero de 200 litros (provisto por D. F. Fornasari Esencias) (Fornasari, 2016).

Para comenzar la micro-encapsulación se prepararon soluciones de goma arábica y gelatina tipo A, a las cuales se les ajustó el pH entre 4 y 5, y luego se las mezcló a 40 °C. Con un homogeneizador, se emulsionó la mezcla con aceite esencial de limón, que luego fue enfriada a temperatura ambiente. Más tarde se llevó a un baño de aproximadamente 10 °C, se ajustó el pH entre 8 y 9, y se agregaron unos mililitros de glutaraldehído como agente de endurecimiento. Se agito a 10 °C por una hora, y luego a temperatura ambiente.

El tamaño y morfología de las micro-cápsulas de gelatina/ goma arábica⁸⁰ obtenidas se observó por microscopía óptica⁸¹, y resultó que, a menor relación aceite/polímero, mayor fue el tamaño de las MGG (Miró Specos M. et al., 2007).

La morfología de las mismas también varía, y pueden observarse en las figuras VIII.9, VIII.10, VIII.11 y VIII.12.

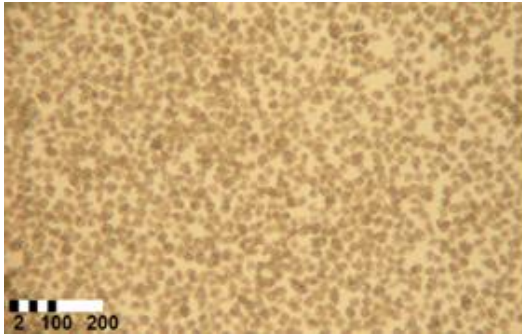


Figura VIII.9. Microfotografías de micro-cápsulas de gelatina/goma arábica (con microscopio óptico). Relación aceite/ polímero 5:1 (100x). (Miró Specos M. et al., 2007).

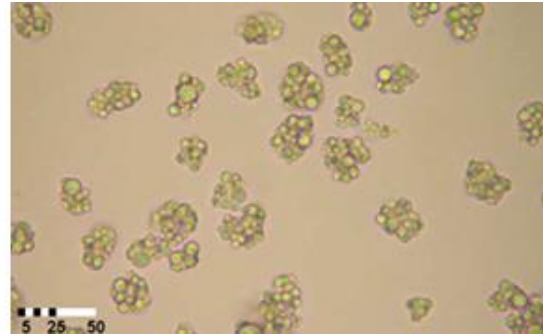


Figura VIII.10. Microfotografías micro-cápsulas de gelatina/ goma arábica (con microscopio óptico). Relación aceite/ polímero 5:1 (400x). (Miró Specos M. et al., 2007).

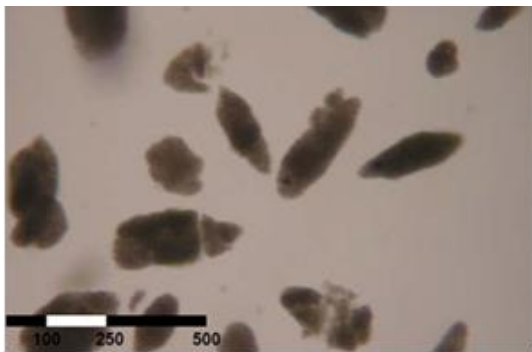


Figura VIII.11. Microfotografías micro-cápsulas de gelatina/goma arábica (con microscopio óptico). Relación aceite/ polímero 2:1 (100x). (Miró Specos M. et al., 2007).

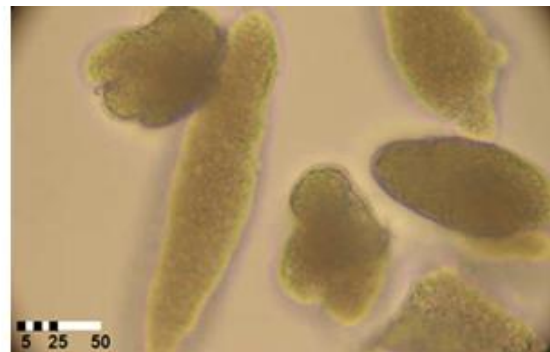


Figura VIII.12. Microfotografías micro-cápsulas de gelatina/ goma arábica (con microscopio óptico). Relación aceite/ polímero 2:1 (400x). (Miró Specos M. et al., 2007).

⁷⁹ Glutaraldehído: líquido aceitoso incoloro, de color ocre, biodegradable, y desinfectante efectivo contra virus (DOW, 2016).

⁸⁰ Micro-cápsulas de gelatina/ goma arábica: también denominadas MGG.

⁸¹ Microscopía óptica: denominado como MO.

Respecto a la estabilidad física de las micro-cápsulas de gelatina/ goma arábiga en suspensión, se observó que, al llevar a cabo el endurecimiento de las micro-cápsulas con glutaraldehído como agente reticulante a pH ácido, hubo formación de aglomeraciones a las 48 horas de preparada la suspensión (ver figura VIII.13).

Para obtener micro-cápsulas con la técnica de *micro-encapsulación en levaduras*, se emplearon levadura prensada comercial⁸², levadura en polvo comercial⁸³ y aceite esencial de limón.

Se prepararon soluciones de levaduras, y se realizó la inactivación térmica de las mismas a 90 °C durante 3 horas. Luego se agregó lentamente el aceite esencial de limón en diferentes relaciones de aceite/ levadura agitando la mezcla. Más tarde, la suspensión de micro-cápsulas fue centrifugada y lavada.

El tamaño y la morfología de las micro-cápsulas en suspensión, así como la estabilidad física de la suspensión en el tiempo evaluada por la formación de aglomerados, fueron determinados por microscopía óptica.

El porcentaje de encapsulación en las micro-cápsulas de levaduras⁸⁴ se obtuvo por medio de cromatografía⁸⁵ gaseosa (Miró Specos M. et al., 2007).

El tamaño de las micro-cápsulas de levaduras se observaron en un microscopio óptico, y su tamaño tuvo variaciones entre 4 y 7 μ (0,004 y 0,007 mm respectivamente). Las suspensiones se mantuvieron físicamente estables en el tiempo, sin formación de aglomerados (figura VIII.14).

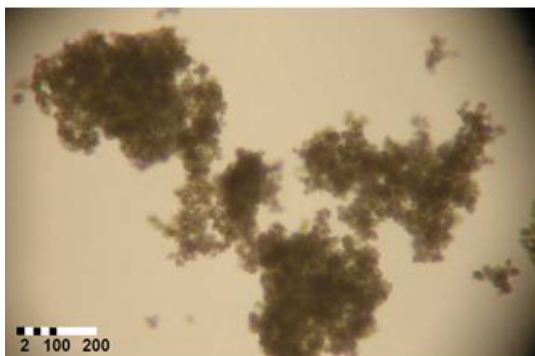


Figura VIII.13. Microfotografías micro-cápsulas de gelatina/ goma arábiga con aceite de limón a pH ácido (100x), (con microscopio óptico). (Miró Specos M. et al., 2007).

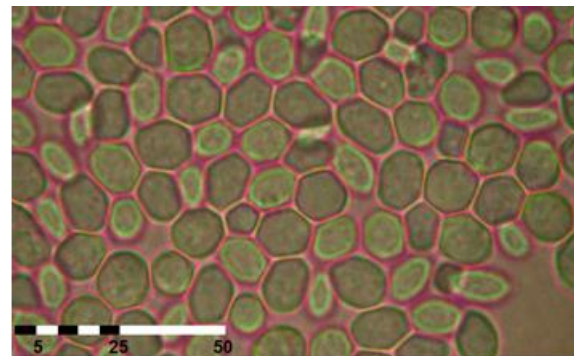


Figura VIII.14. Microfotografías micro-cápsulas endurecidas con glutaraldehído levaduras con aceite de limón encapsulado (1000x), (con microscopio óptico). (Miró Specos M. et al., 2007).

⁸² Levadura prensada comercial: suministrada por la empresa Calsa (Argentina).

⁸³ Levadura en polvo comercial: suministrada por la empresa Calsa (Argentina).

⁸⁴ Microcápsulas de levadura: también denominadas ML.

⁸⁵ Cromatografía: técnicas que constituyen una herramienta potente para separar, identificar y cuantificar los componentes volátiles y semivolátiles de mezclas complejas (Droguet M. et. al., 2002).

Los porcentajes de encapsulación de las micro-cápsulas de levaduras obtenidos se encontraron entre el 21 y el 27%. Al variar la relación aceite/ levadura y la temperatura y tiempo de incubación, no se observaron diferencias significativas en los porcentajes de encapsulación. Tampoco influyó la inactivación térmica de las levaduras.

En un proceso posterior, se llevó a cabo la aplicación de las micro-cápsulas a un tejido textil. El sustrato elegido fue una tela plana de 100% algodón, ya que es óptima respecto a otras (como por ejemplo, el poliéster) para que las micro-cápsulas se adhieran mejor; esto es consecuencia de las convoluciones⁸⁶ que poseen las fibras de algodón (Miró Specos M. et al., 2007). Las figuras VIII.15 muestran el contorno característico de las fibras de algodón, donde se advierte la torsión (convolución) de las mismas.

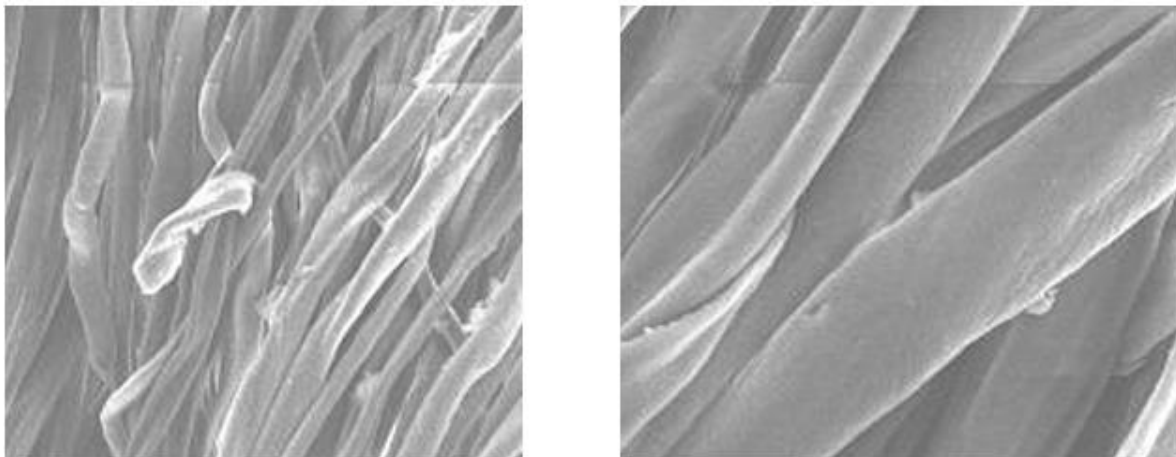


Figura VIII.15. Contorno de fibras de algodón, donde se advierten las convoluciones características de las mismas. (Arroyo Figueroa G., 2011).

Luego se preparó un baño con las micro-cápsulas obtenidas, para impregnar el sustrato por medio de una máquina llamada foulard; más tarde, el tejido ingresó a un equipo para ser secado, aplicándole una determinada temperatura por un tiempo establecido.

Posteriormente se llevó a cabo el ensayo de solidez al lavado de los tejidos con micro-cápsulas, en un equipo normalizado; se enjuagaron con abundante agua y se secaron al aire.

Por medio de una evaluación sensorial, se registró la permanencia del aroma en el textil luego de la aplicación y de los lavados mediante el frote, y se evaluó su aspecto.

Se monitoreó la liberación de aromas mediante el uso de la nariz electrónica ADQnose⁸⁷ (figura VIII.16), un dispositivo desarrollado en la Universidad de Buenos Aires (Argentina), con la que se comparó la liberación de fragancias luego de los sucesivos lavados de tejido (Miró Specos M. et al., 2007).

⁸⁶ Se llama convolución a la forma torsionada que posee la fibra de algodón (Cotton incorporated a., 2016; Hollen N. et al., 1997).

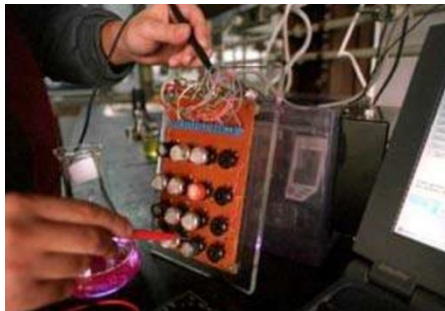


Figura VIII.16. Nariz electrónica ADQnose. (Gallardo S., 2001).

Por último, se realizó una evaluación microscópica para verificar la existencia de micro-cápsulas sobre el tejido, empleando la microscopia electrónica de barrido y la microscopia electrónica de barrido ambiental, donde se observó el tamaño y la morfología de las micro-cápsulas aplicadas.

Se evaluó el uso de ligantes y de productos auxiliares como isocianato y melanina-formaldehído para aumentar la solidez al lavado de las micro-cápsulas, pero no dieron resultado, ya que se perdía el aroma.

Antes del lavado, los tejidos impregnados con micro-cápsulas de levadura (ML) mostraron una baja intensidad del aroma del aceite esencial, percibiéndose además una interferencia del olor de las levaduras. Esto podría deberse al bajo porcentaje de encapsulación obtenido y/o a la elevada permeabilidad de la pared de las ML.

En cambio, las micro-cápsulas de gelatina – goma arábica (MGG) aplicadas en textiles, aumentaron la durabilidad de los aromas en los mismos; en las aplicaciones por impregnación, el uso de productos auxiliares afectó negativamente la performance de las MGG.

Luego del primer lavado, todos los tejidos perdieron su aroma, pero las micro-cápsulas de levadura y de gelatina permanecieron sobre las fibras, según se pudo observar con el microscopio electrónico (Miró Specos M. et al., 2007).

En la figura VIII.17 se observa la microfotografía de un tejido impregnado con micro-cápsulas de levadura con aceite esencial de limón en su interior, aún está sin lavar; y la figura VIII.18 muestra el sustrato lavado sólo una vez.

⁸⁷ Nariz electrónica ADQnose: dispositivo electrónico desarrollado por el Dr. Martín Negri y su equipo de colaboradores del Departamento de química inorgánica de la Universidad de Buenos Aires (Argentina). La nariz consiste en una caja de acrílico que posee en su interior un conjunto de sensores que convierten el olor en una señal eléctrica que es medida en una computadora, que a su vez procesa los datos y efectúa un gráfico que representa la huella digital del olor (Gallardo S., 2001).

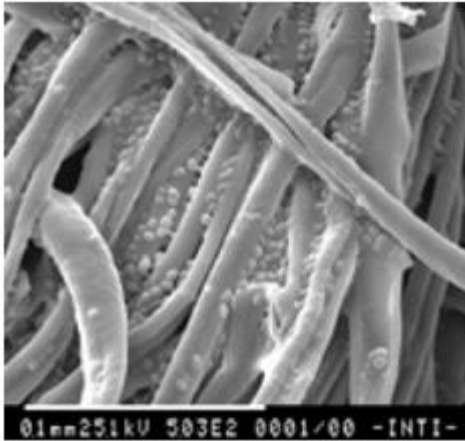


Figura VIII.17. Microfotografía de un tejido impregnado con micro-cápsulas de levadura con aceite esencial de limón encapsulado (500x), (microscopia electrónica de barrido). El tejido aún está sin lavar. (Miró Specos M. et al., 2007).



Figura VIII.18. Microfotografía de un tejido impregnado con micro-cápsulas de levadura con aceite esencial de limón encapsulado (500x), (microscopia electrónica de barrido). El tejido se lavó sólo una vez. (Miró Specos M. et al., 2007).

Dado que las ML y las MGG no tuvieron la solidez a los lavados esperada, deben continuarse los estudios para optimizar la aplicación de las micro-partículas al tejido, y que la durabilidad de su efecto repelente perdure por un número considerable de lavados.

En consecuencia, se debe optimizar el proceso de micro-encapsulación para lograr un mayor porcentaje de aceite encapsulado.

Cabe destacar la importancia de continuar con dichas investigaciones, por el bajo impacto ambiental que producen, dada sus propiedades biodegradables y baja toxicidad (Miró Specos M. et al., 2007).

● **INTI, CEPAVE, CONICET y CICPBA, año 2010: Tejidos textiles impregnados con micro-cápsulas con citronela en su interior**

Durante el 2010, investigadores del INTI (Centro Textiles y Química), el CEPAVE⁸⁸, el CONICET⁸⁹ y la CICPBA⁹⁰ publicaron un trabajo, en el cual demostraron la eficacia de tejidos de algodón, que contenían micro-cápsulas con aceite de citronela, respecto a la repelencia ante mosquitos hembra *Aedes aegypti*.

Se utilizó la técnica de coacervación, y las paredes de las cápsulas eran de gelatina y goma arábiga; éste método es simple y de bajo costo.

⁸⁸ CEPAVE: Centro de estudios parasitológicos y de vectores (Argentina).

⁸⁹ CONICET: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Argentina).

⁹⁰ CICPBA: Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (Argentina).

El aceite esencial extraído del *Cymbopogon nardus* (citronela) es un repelente de mosquitos natural y biodegradable, y es uno de los principales cultivos aromáticos en regiones de Argentina como la Mesopotamia, Chaco y Formosa. A modo de ejemplo, si se aplica aceite puro de citronela sobre la piel humana, se produce un efecto repelente al mosquito hembra *Aedes aegypti* por un lapso de dos horas (Miró Specos M. et al., 2013; Miró Specos M. et al., 2010).

En la figura VIII.19 se observa una microfotografía óptica con micro-cápsulas que contienen aceite esencial de citronela. Mientras que en la figura VIII.20 se muestra una microfotografía SEM, donde se observan mejor las estructuras de las micro-cápsulas que contienen aceite esencial de citronela de la figura anterior.

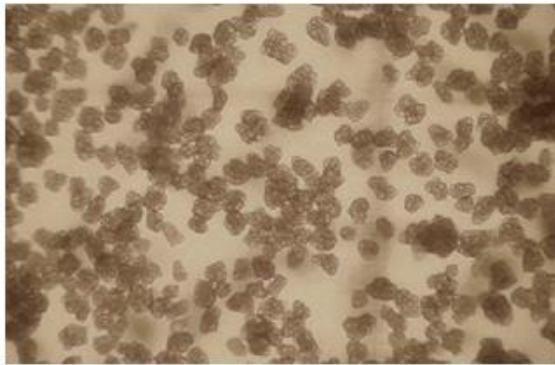


Figura VIII.19. Microfotografía SEM. Microcápsulas que contienen aceite esencial de citronela (500x). (Miró Specos M. et al., 2010).

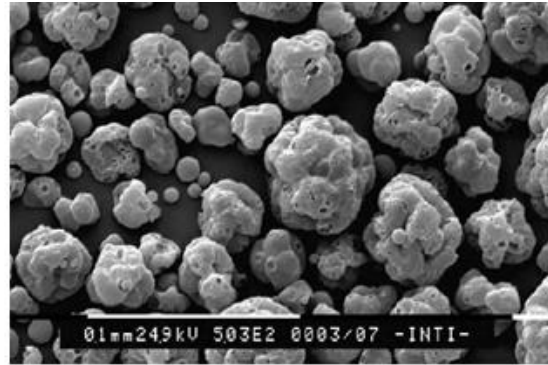


Figura VIII.20. Microfotografía óptica. Microcápsulas con aceite esencial de citronela (100x). (Miró Specos M. et al., 2010).

Respecto al tejido de algodón, en las figuras VIII.21 y VIII.22, se presentan microfotografías SEM. En la primera se observa una tela todavía no tratada, y en la segunda el tejido tratado con micro-cápsulas con citronela.

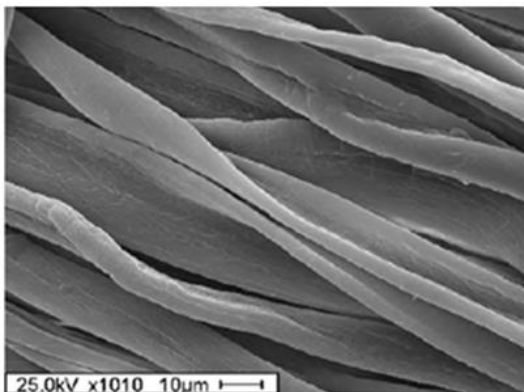


Figura VIII.21. Microfotografía SEM – Tejido de algodón no tratado (1000x). (Miró Specos M. et al., 2010).

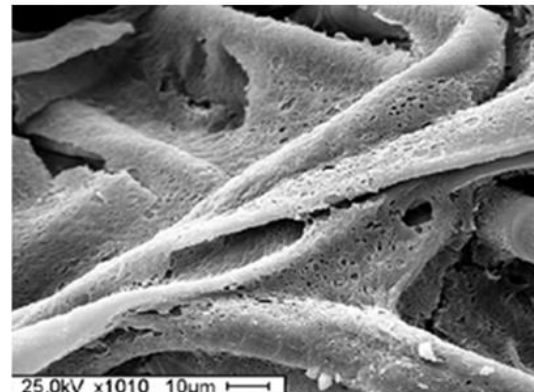


Figura VIII.22. Microfotografía SEM – Tejido de algodón tratado con micro cápsulas con citronela (1000x). (Miró Specos M. et al., 2010).

Por último, se realizó una prueba de repelencia en brazos y manos de humanos, los cuales fueron divididos en cuatro grupos. El primero tenía el brazo y la mano desnuda, el segundo los tenía cubiertos con un tejido de algodón sin tratar, el tercero se cubría con un tejido rociado con citronela, y el cuarto lo hacía con un tejido tratado con micro cápsulas con la misma sustancia. Las personas debían exponerse a las picaduras de los insectos por un minuto en un lapso de 44 días. Los resultados pueden observarse en la figura VIII.23, que muestra el porcentaje promedio de insectos posados en: brazos y manos desnudos (curva de color azul), brazos y manos cubiertos con un tejido de algodón sin tratar (curva roja), extremidades cubiertas con una tela de algodón rociada con citronela (curva anaranjada), y por último cubiertas con un sustrato de algodón impregnado con micro-cápsulas con citronela en su interior (curva verde).

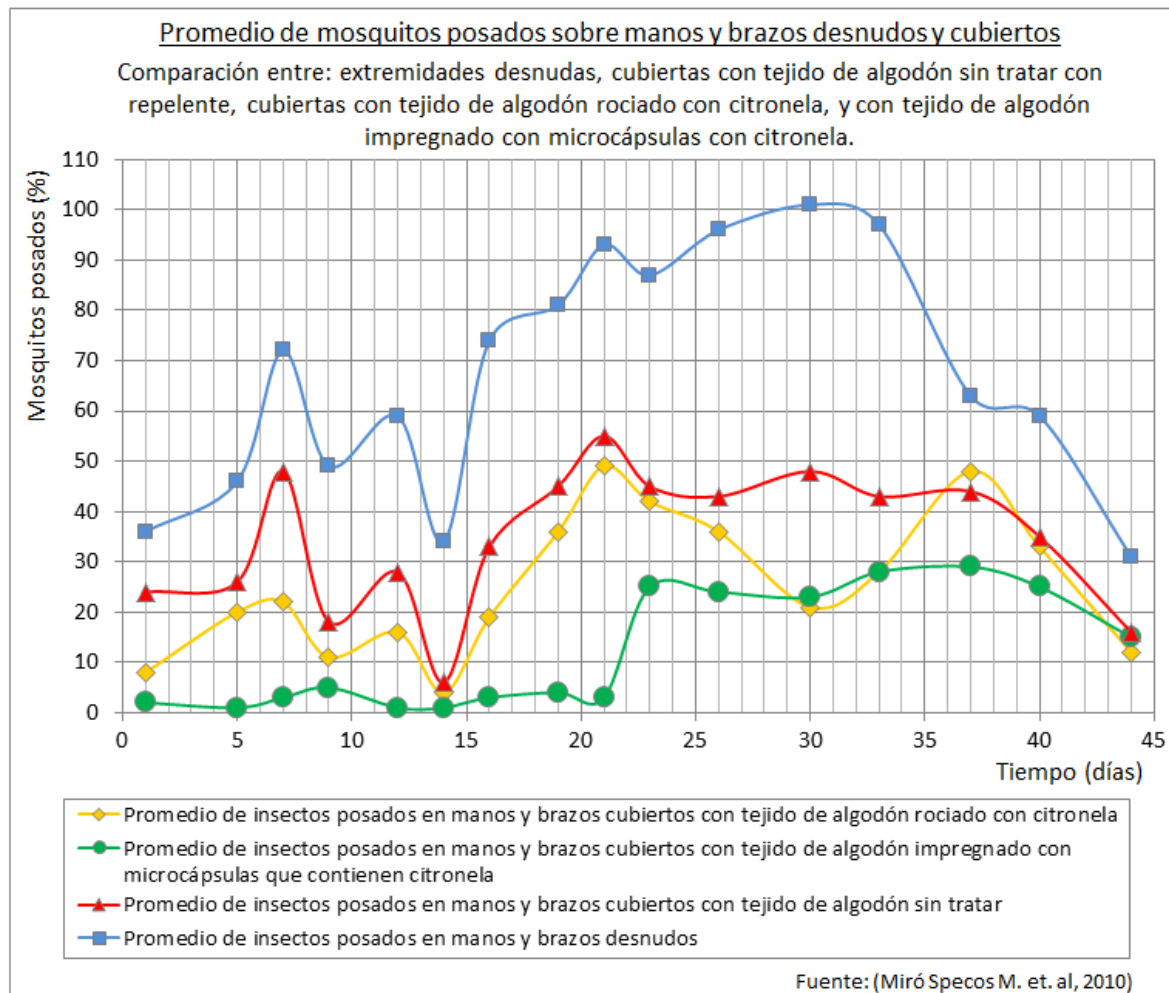


Figura VIII.23. Porcentaje de mosquitos posados (promedio) en brazos y manos, desnudos y cubiertos con tejido de algodón tratado con repelente (rociado e impregnado con citronela) y sin tratar. (Elaboración propia en base a fuente indicada en el gráfico, 2017).

Los resultados obtenidos en el gráfico de la figura VIII.23, afirman que los tejidos impregnados con micro cápsulas con citronela presentaron una actividad repelente cercana al 90% en el transcurso de las primeras tres semanas de prueba (día n° 21).

Respecto a la durabilidad del lavado, no fue específicamente testeado en este estudio, ya que resultados previos mostraron una estabilidad muy baja de lavados de tejidos textiles tratados con micro cápsulas de gelatina y goma arábiga (Miró Specos M. et al., 2010).

● **INTI, FONARSEC, INTEMA, Fundación Pro-Tejer y Guilford, años 2011 a 2014: Tejidos textiles impregnados con micro-cápsulas, con citronela o citriodiol en su interior**

Entre el 2011 y el 2014, los Centros de Textiles y Química del INTI participaron del proyecto *Nanotecnología para textiles funcionales*, generado por el FONARSEC y aprobado por la ANPCyT.

El proyecto se llevó a cabo por un consorcio público-privado, integrado por el INTI y el INTEMA (UNMdP – CONICET CCT Mar del Plata, área polímeros biomédicos) por parte del sistema público, y la empresa Guilford⁹¹ y la Fundación Pro Tejer⁹² como miembros del sector privado; y la dirección del proyecto estuvo a cargo de la Dra. Laura Hermida del INTI-Química.

El CEPAVE y el INMeT⁹³ colaboraron como centros públicos asociados para servicios, así como la CAPPAMA⁹⁴.

Fue subsidiado con un monto de 3,197 millones de pesos, con el cual se adquirió el equipamiento necesario (como ser, un homogeneizador, un secador por spray, una ultracentrífuga, un espectrómetro y una unidad de electro-spinning) y fue instalado en el INTI.

Al igual que en los proyectos anteriores del INTI, el objetivo fue desarrollar productos textiles con nuevas propiedades funcionales mediante el empleo de herramientas nanotecnológicas, buscando la innovación en problemas de interés nacional, como la repelencia del mosquito *Aedes aegypti*. Para esto, se seleccionaron agentes repelentes de origen natural o sintético, que fueron incorporados en nano y microsistemas de liberación controlada generados a partir de tres plataformas nanotecnológicas:

- Micro y nano-cápsulas aplicadas a los textiles mediante tecnologías convencionales.
- Micro y nano-cápsulas ancladas a los textiles mediante nano-fibras.
- Nano-fibras, o textiles tratados con nano-fibras, de modo que éstas contengan en su matriz o en su interior los agentes funcionales.

A partir de estas plataformas se desarrollaron productos textiles repelentes que no requieren lavados, fundamentalmente aquellos de vida útil limitada; y en una etapa posterior, se lograron

⁹¹ Guilford Argentina: desarrolla y produce tejidos con y sin lycra desde 1957 (Guilford a., 2016).

⁹² Fundación Pro-tejer: creada en 2003, reúne todos los sectores de la cadena de valor de la agro-industria textil y de indumentaria de la Argentina (FP a., 2016).

⁹³ INMET: Instituto Nacional de Medicina Tropical.

⁹⁴ CAPPAMA: Cámara Argentina de productores y procesadores de especies aromáticas, medicinales y afines.

textiles repelentes que resistieron lavados y otras condiciones de uso (INTI c., 2016; Abraham G. et al., 2012).

También se continuaron estudiando las distintas metodologías de micro-encapsulado presentadas en el 2007, con el fin de obtener textiles funcionales que cumplieran el objetivo de repeler mosquitos. Las técnicas de micro-encapsulado utilizadas fueron una coacervación compleja, utilizando gelatina y goma arábiga como pared, y micro-encapsulación en levaduras, donde las mismas actúan como pared de las micro-cápsulas.

Las micro-cápsulas obtenidas fueron aplicadas por impregnación y por recubrimiento, con o sin el agregado de productos auxiliares (Abraham G. et al., 2012).

La aplicación de micro-cápsulas de gelatina y goma arábiga con aceite de citronela sobre tejidos de algodón permitió investigar la eficiencia de este sistema como agente repelente; para esto se llevó a cabo un estudio similar al realizado por Miró Specos en el año 2010, obteniendo los mismos resultados, ya que se concluyó que el número de insectos posados sobre brazos cubiertos con estos textiles funcionales resultó despreciable en los primeros 21 días (ver gráfico de la figura VIII.23), demostrando una repelencia mayor al 90% frente a tejidos rociados con citronela (Abraham G. et al., 2012).

Tiempo después, comenzó a reemplazarse el aceite de citronela por *citriodiol*[®], un repelente más efectivo, que ha sido autorizado para su uso tópico en Europa y Estados Unidos. Se trata de una mezcla de sustancias cuyo componente mayoritario (> 60%) es el p-mentano-3,8-diol (PMD). El mismo puede obtenerse mediante una reacción de oxidación de productos naturales como el aceite de eucalipto *citriodora* o *citronella*.

La aplicación sobre distintos sustratos textiles de micro cápsulas conteniendo citriodiol, ha permitido aumentar significativamente la durabilidad de la repelencia de los materiales textiles obtenidos (Abraham G. et al., 2012).

● **INTI, FONARSEC, CEPAVE y CONICET, año 2013: Tejidos textiles con fijación de ciclo-dextrinas, las cuales se recargaron con el agente funcional citriodiol**

En el 2013, y en el marco del proyecto FONARSEC mencionado anteriormente, el INTI (Centros de Textil y Química) junto al CEPAVE-CONICET presentaron el siguiente trabajo, en el cual se estudió la fijación de ciclo-dextrinas a textiles, las cuales poseen en su interior agentes funcionales que repelen mosquitos, y se pueden recargar cuando termina su efecto.

La ciclo-dextrina (figura VIII.24) es un oligosacárido cíclico, que forma complejos con moléculas huésped, pudiendo actuar como reservorios de agentes funcionales. En consecuencia, se estudió la unión covalente de β -ciclo-dextrina a textiles de algodón, la resistencia de la unión a los lavados y la formación de nano-complejos con repelentes naturales de mosquitos; luego se evaluó si el

tratamiento permitía prolongar la duración de la repelencia (Miró Specos M. et al., 2013; Miró Specos M. et al., 2009).

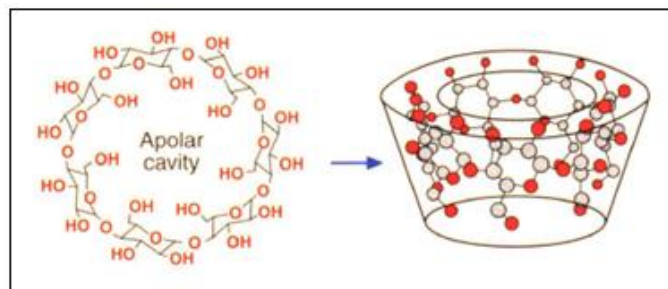


Figura VIII.24. Estructura química y espacial de la β -ciclo-dextrina. (Miró Specos M. et al., 2013).

En los últimos años se difundió el empleo de aceites esenciales como repelentes naturales de mosquitos como alternativa a aerosoles, cremas y lociones con repelentes sintéticos. La desventaja de estos aceites es su alta volatilidad que hace que su duración sea menor a la de los repelentes sintéticos. En trabajos previos del INTI se han demostrado que la aplicación de repelentes microencapsulados sobre textiles prolonga la duración del efecto repelente, ofreciendo hasta 45 días de protección. Sin embargo se ha observado que estos textiles funcionales no resisten las condiciones de uso, particularmente los lavados.

Si un repelente natural de mosquitos forma complejos con ciclo-dextrinas, podría liberarse gradualmente, prolongándose su efecto y permitiendo además su recarga una vez liberado. La unión covalente de las ciclo-dextrinas al sustrato textil permitiría la recarga del agente funcional, incluso luego de someter el tejido al uso y lavados domésticos.

Para la obtención de los textiles en cuestión, se impregnaron tejidos de algodón de 140 g/m² con una solución de β -ciclo-dextrina, ácido cítrico anhidro e hipofosfito de sodio mono-hidrato. La impregnación se realizó empleando un foulard a escala laboratorio, y las muestras impregnadas se secaron en un laboratorio a 60 °C durante 3 minutos, y luego a 160 °C durante 10 minutos. Como repelente de mosquitos se empleó citriodiol, un derivado del aceite de eucaliptus citriodiora aprobado como bio-pesticida para uso humano por organismos internacionales.

Se evaluó la repelencia a mosquitos *Aedes aegypti*, utilizando el antebrazo del evaluador, el cual se cubrió con un guante confeccionado con una de las 3 muestras evaluadas. La persona introdujo su brazo durante 5 minutos en una jaula, que contenía aproximadamente 200 hembras adultas de *Aedes aegypti*. El porcentaje de repelencia se calculó relacionando el número medio de mosquitos posados sobre los textiles con citriodiol respecto a los posados sobre el tejido sin tratar. Luego de 24 lavados domésticos, se verificó la presencia de β -CD en los tejidos de algodón, al rociar la tela con 20 μ l de solución de fenolftaleína (Miró Specos M. et al., 2013).

La presencia de citriodiol en los tejidos de algodón en el transcurso del tiempo, se determinó por cromatografía gaseosa. Durante los primeros días hay una tendencia del citriodiol a liberarse más lentamente de los tejidos con β -CD.

Los ensayos de repelencia con mosquitos *Aedes aegypti* indicaron que dichas telas presentaron 48 a 58 días de 100% de repelencia.

Las conclusiones del trabajo son las siguientes: el método empleado para incorporar β -CD a tejidos de algodón permite que queden ancladas al sustrato, incluso luego de sucesivos lavados domésticos.

Se ha observado que, a pesar de la significativa disminución del contenido de citriodiol en las muestras tratadas y no tratadas (aproximadamente el 85%), la repelencia permanece en un 100% durante al menos 48 días. Esto podría deberse a la elevada concentración del repelente incorporada al textil (25%).

El INTI está interesado en continuar los estudios, para llegar a concentraciones de repelente óptimas, que permitan determinar si se justifica el tratamiento de los textiles con ciclo-dextrinas para prolongar la duración de la repelencia (Miró Specos M. et al., 2013).

VIII.b.4). Investigaciones llevadas a cabo en el Mundo, para obtener tejidos textiles funcionales que repelen mosquitos

VIII.b.4.1). Introducción

Países como España, Portugal, Estados Unidos, India, Brasil, Colombia, Alemania y Bélgica han avanzado más que Argentina temas relacionados a los tejidos funcionales que repelen mosquitos, a tal punto que algunos fabrican y/ o comercializan, desde hace tiempo, indumentaria y otros productos que cumplen con ese objetivo (INTI a., 2016; Montiel Vaquiz Z. et al., 2015; Sbye a., 2014).

Para perfeccionar la presente tesis doctoral, la autora de la misma viajó a España entre los años 2014 a 2017, para indagar sobre investigaciones y desarrollos llevados a cabo en Europa. Se entrevistó a especialistas en el tema, a universidades españolas (Universidad Politécnica de Valencia, Universidad de Alcalá de Henares, y la de Catalunya), a empresas (StingBye y SE), a Cámaras de comercio (en Barcelona), a institutos y laboratorios textiles (en Alcoy y Valencia). También se llevaron a cabo estudios de mercado sobre indumentaria que repele mosquitos, que actualmente se vende en España.

Además, se consultaron patentes de dichos productos, pertenecientes a diferentes países del Mundo.

A continuación, se detallan las investigaciones y desarrollos investigados.

VIII.b.4.2). España

- **UPV (Alcoy, España), institutos tecnológicos y empresas privadas, año 2006: Ropa de cama que repele mosquitos**

La UPV⁹⁵ sede Alcoy junto con institutos tecnológicos y empresas privadas del lugar, son especialistas en desarrollar tejidos funcionales, y desde el 2006, han impulsado destacados proyectos para aplicaciones clínicas y sanitarias, siendo uno de ellos la ropa de cama que repele mosquitos, que fue probada en la India, y actualmente se comercializa a pedido en distintas partes del mundo (Bonet Aracil M., 2016; Gisbert Payá, 2016; Climent M., 2014; Reventós L., 2009).

Pero antes de vender la ropa de cama, llevaron a cabo varias pruebas biológicas con humanos, donde se comprobó que las personas que habían dormido con dichos tejidos, tuvieron menos picaduras en su cuerpo, a tal punto que se redujeron en un 67%.

El desarrollo del proyecto marcó una diferencia, ya que las materias activas utilizadas no eran tóxicas ni intrusivas, y las técnicas de aplicación eran simples. Además, el uso de una técnica avanzada de fijación de micro-cápsulas hizo que la función repelente del producto resistiera 20 ciclos de lavados al principio, que tiempo después se perfeccionó, y pasó a 40.

Estos resultados hicieron que pudieran ingresar en un mercado tan complejo como el indio, en el cual pudieron comercializar las micro-cápsulas, y una empresa india fabricaba el tejido funcional (Bonet Aracil M., 2016; SE a., 2016; SE b., 2014; Climent M., 2014; Galán R., 2009).

- **UPV (Alcoy, España) y empresa privada, año 2008: Evaluación de la adhesión y permanencia de micro-cápsulas impregnadas en tejidos de algodón**

En el año 2008, en el Departamento de Ingeniería Textil y Papelera de la UPV sede Alcoy (España), se evaluó la adhesión y permanencia de las micro-cápsulas sobre tejidos de algodón (Capablanca Francés L. et al., 2008).

Respecto al algodón, la Ingeniera Bonet Aracil (de la UPV, sede Alcoy), al igual que la Ingeniera Miró Specos (del INTI, Argentina), expresaron que dicho tejido es óptimo en comparación a otras telas (cómo por ejemplo, el poliéster) para llevar a cabo procesos de micro-encapsulado, ya que las convoluciones que poseen sus fibras, hacen que las micro-cápsulas se adhieran mejor al sustrato (Miró Specos M. et al., 2017; Bonet Aracil M., 2016).

Las micro-cápsulas son un medio de transporte y protección de materias activas, con forma de partículas o esferas que están compuestas por dos fases: membrana (o fase externa) y núcleo (o fase interna) (figura VIII.25).

La finura de la membrana oscila entre 0,5-150 μm , y la forma de las micro-cápsulas puede ser diversa, pero lo importante es el diseño para liberar su contenido y la forma en que lo liberan. Las

⁹⁵ UPV: Universidad Politécnica de Valencia (España).

estructuras dependen principalmente de las características físicas de la fase interna, por ejemplo, cuando es un sólido, su forma es irregular, pero si es un líquido, la cápsula adopta una forma esférica, en cuyo interior queda una gota. Si se utiliza una emulsión puede resultar una cápsula que contiene gotitas formando un núcleo múltiple (figura VIII.26) (Capablanca Francés L. et al., 2008).

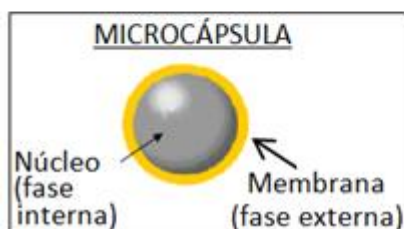


Figura VIII.25. Estructura de micro-cápsula. (Capablanca Francés L. et al., 2008).

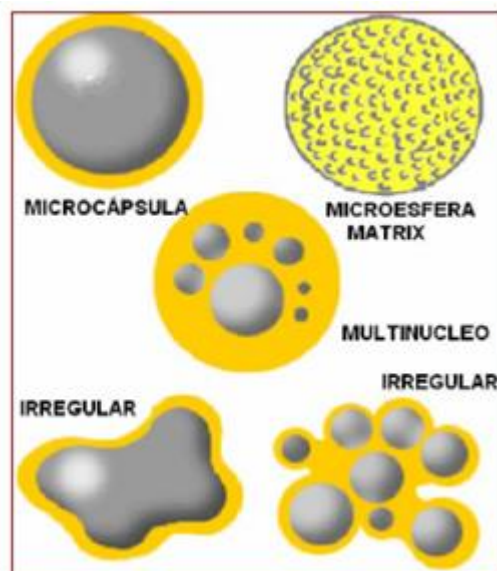


Figura VIII.26. Formas de micro-cápsulas. (Capablanca Francés L. et al., 2008).

El contenido de las micro-cápsulas puede ser liberado de muchas formas, dependiendo de las características de las paredes de la cápsula. La materia activa se libera por estímulos físicos, por ejemplo, por presión, fricción, estímulos químicos, disolución de la pared, biodegradación, estímulo térmico, aumento de temperatura por difusión a través de la pared.

Generalmente, actúan por disolución del polímero externo en el medio, y así liberan el principio activo. La mayor o menor resistencia del polímero de membrana hace que el fármaco contribuya con mayor o menor rapidez. En revistas científicas de farmacia, existen estudios sobre la utilización de polímeros biodegradables utilizados como membrana para materias activas de productos farmacéuticos e incluso también de células vivas. Algunos ejemplos de membranas utilizadas en la industria farmacéutica son: alginatos⁹⁶ y derivados, quitosán⁹⁷alginato, sulfato de celulosa, otros polisacáridos⁹⁸ más o menos complejos (agar-agar⁹⁹, derivados del almidón), polímeros, entre otros (Capablanca Francés L. et al., 2008).

⁹⁶ Alginatos: forman una importante familia de biopolímeros, y se consideran polisacáridos lineales. Presentan una amplia gama de aplicaciones, actuando como estabilizantes, espesantes o gelificantes en varios campos industriales (Peña C. et. al., 2011).

⁹⁷ Quitósán: compuesto soluble en ácidos débiles que puede utilizarse como agente anti-fúngico (Estrada Villarreal M. et. al., 2012).

⁹⁸ Polisacáridos: son conocidos por su estructura compleja y diversidad funcional. La estructura lineal de algunos de estos polisacáridos es, por ejemplo, la celulosa y el quitosán, que le proporcionan a algunas películas dureza, flexibilidad y transparencia (Villada H. et. al., 2007).

Los micro-encapsulados para aplicaciones textiles no necesitan membranas solubles, salvo excepciones. El hecho de que las membranas sean insolubles facilita la conservación de las micro-cápsulas durante los lavados, aspecto importante a tener en cuenta sobre todo en aquellos productos que, debido a su uso final, están sometidos a continuos lavados.

La fijación de las micro-cápsulas en los sustratos textiles se produce mediante un ligante, que puede ser de varias composiciones químicas; los de mayor uso son las melaminas¹⁰⁰, resinas¹⁰¹ acrílicas, poliuretanos¹⁰², siliconas¹⁰³, entre otros. La dosis debe ser la adecuada, ya que en caso contrario, un exceso de resina puede producir un efecto envolvente sobre la micro-cápsula, impidiendo que ésta pueda desprender el principio activo. A su vez una dosificación escasa repercutiría en la solidez al lavado, y por tanto en la durabilidad de las mismas.

Se estudió la influencia de la presencia de ligante en la aplicación de micro-encapsulados sobre tejidos de algodón 100%. Para ello, se prepararon tejidos con la misma cantidad de micro-cápsulas y con diferentes concentraciones del mismo ligante, y se sometieron a diferentes ensayos, que permitieron determinar su influencia en la durabilidad del producto sobre el sustrato textil. El procedimiento experimental fue llevado a cabo con el objetivo de optimizar la permanencia de las micro-cápsulas sobre tejidos de algodón 100%.

Como sustrato textil se empleó algodón jacquard 100% (210g/m²), las micro-cápsulas empleadas eran de aroma menta, y como ligante se utilizó una resina.

La impregnación de las micro-cápsulas en el textil se realizó utilizando un foulard horizontal, y las muestras extraídas de la tela obtenida fueron sometidas a 20 ciclos de lavado, con el fin estudiar la resistencia a la degradación de las micro-cápsulas, siendo la duración de cada lavado de 30 minutos.

Los ciclos de lavado se realizaron de forma continuada, y se conservaron las aguas de cada lavado como las muestras de tejido, para su posterior análisis (Capablanca Francés L. et al., 2008).

A continuación, se muestran las imágenes de microscopía electrónica (SEM) de cada una de las formulaciones empleadas (figuras VIII.27, VIII.28 y VIII.29).

⁹⁹ Agar-agar: actúa como gelificante (Singh J. et. al., 2008).

¹⁰⁰ Melamina: compuesto cristalino utilizado en la fabricación de resinas sintéticas (RAE, 2017).

¹⁰¹ Resina: sustancia sólida o de consistencia pastosa, insoluble en agua, soluble en el alcohol y en los aceites esenciales, y capaz de arder en contacto con el aire, obtenida naturalmente como producto que fluye de varias plantas (RAE, 2017).

¹⁰² Poliuretano: resina sintética de baja densidad obtenida por condensación de poliésteres. Un poliéster es una resina obtenida por polimerización del estireno y otros productos químicos, que se endurece a la temperatura ordinaria, es muy resistente a la humedad, a los productos químicos y a las fuerzas mecánicas (RAE, 2017).

¹⁰³ Silicona: polímero químicamente inerte (RAE, 2017).

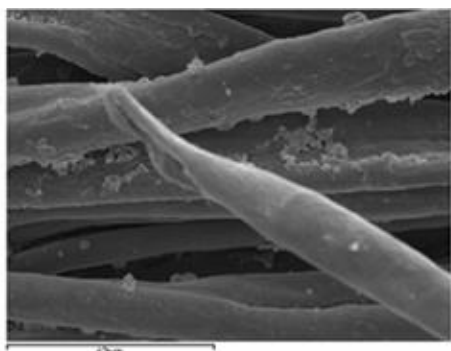


Figura VIII.27. Microfotografía del tejido impregnado con un baño de 60 g/l de micro-cápsulas con menta, utilizando un foulard. (Capablanca Francés L. et al., 2008).

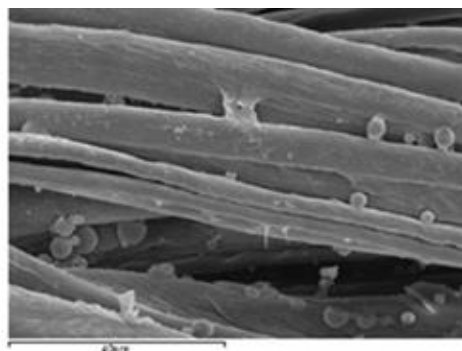


Figura VIII.28. Microfotografía del tejido impregnado con un baño de 60 g/l de micro-cápsulas con menta y 5g/l de resina, utilizando un foulard. (Capablanca Francés L. et al., 2008).

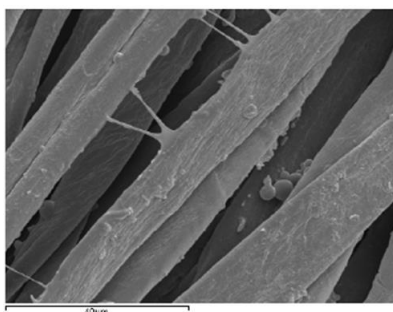


Figura VIII.29. Microfotografía del tejido impregnado con un baño de 60 g/l de micro-cápsulas con menta y 10g/l de resina, utilizando un foulard. (Capablanca Francés L. et al., 2008).

Las imágenes obtenidas mediante microscopía electrónica proporcionan información sobre la situación y estado de las micro-cápsulas sobre las fibras de algodón. Se aprecia perfectamente su forma esférica, así como la presencia del ligante (figuras VIII.28 y VIII.29), que permite la unión de las cápsulas a las fibras del tejido. También se observa que la distribución de las micro-cápsulas sobre el tejido no se produce de forma homogénea (Capablanca Francés L. et al., 2008).

El estudio de las figuras obtenidas por microscopía electrónica (SEM), permite observar la influencia del número de lavados en la permanencia del producto sobre el sustrato textil.

A continuación, se muestran las microfotografías de los sustratos textiles para cada una de las formulaciones empleadas, después de someterlas a sucesivos procesos de lavado (figuras VIII.30).

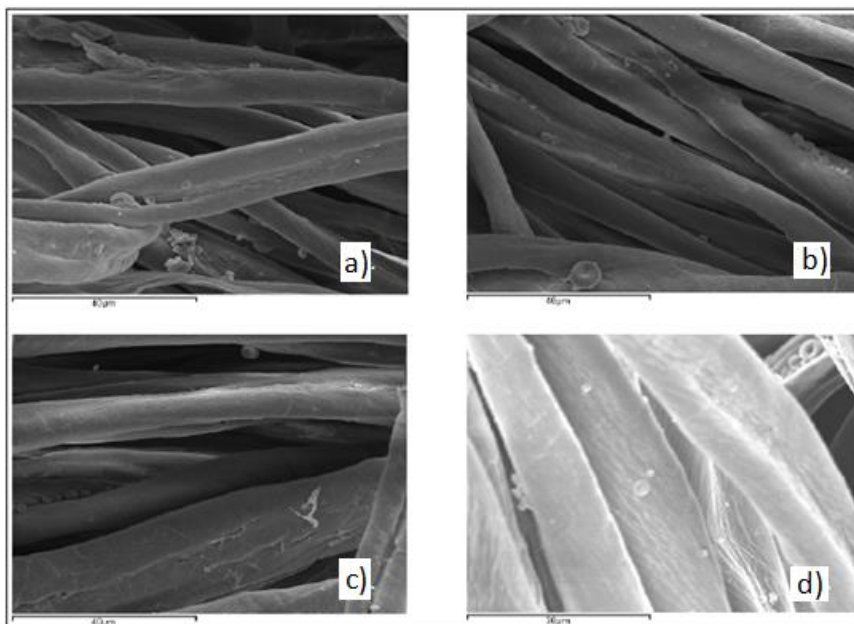


Figura VIII.30. Influencia del lavado en la permanencia de las micro-cápsulas, en un tejido impregnado con un baño de 60 g/l de micro-cápsulas con menta 3, utilizando un foulard.

Microfotografía a): Tejido de algodón sometido a 5 lavados.

Microfotografía b): Tejido de algodón sometido a 10 lavados.

Microfotografía c): Tejido de algodón sometido a 15 lavados.

Microfotografía d): Tejido de algodón sometido a 20 lavados.

(Capablanca Francés L. et al., 2008).

A través de los sucesivos lavados, la forma de las micro-cápsulas ya no es esférica, debido a que han liberado el principio activo de la fase interna (son micro-cápsulas vacías), que no aportan al sustrato ninguna propiedad; y a medida que aumenta el número de lavados, la cantidad de micro-cápsulas sobre el sustrato es menor.

Las micro-cápsulas de mayor tamaño son las que se deshinchan más rápidamente; y las más pequeñas permanecen sobre las fibras a medida que transcurren los lavados, ello indica que las mayores presentan menor resistencia a los procesos de lavado, por ello, se desprenden con mayor facilidad del sustrato; esta apreciación se corrobora mediante el análisis de las aguas de lavado.

Empleando más cantidad de ligante (en este caso una resina acrílica), se consigue una permanencia superior del producto sobre el sustrato.

Las imágenes obtenidas no permiten cuantificar la cantidad de micro-cápsulas sobre el sustrato, por ende este ensayo se realizó mediante el análisis de las aguas recogidas después de los lavados.

Por medio de un software se acopiaron los datos del contador de partículas, indicando que luego del primer lavado, el número de micro-cápsulas presentes en las aguas fue mayor al resto de lavados; esto indica que es durante los primeros lavados cuando se produce una mayor pérdida de producto.

La tendencia de los datos obtenidos indica que, a medida que aumenta el número de lavados, la cantidad de cápsulas existentes en las aguas es menor.

En cuanto al tamaño de las partículas, se observó que en los primeros lavados las micro-cápsulas de mayor diámetro son las que se desprenden con mayor facilidad de las fibras; este hecho se corrobora con las fotografías obtenidas por microscopía electrónica (SEM), en las que se observó que, a medida que transcurrían los lavados, el tamaño de las micro-cápsulas depositadas sobre las fibras fue menor (Capablanca Francés L. et al., 2008).

● **UPV (Alcoy, España), año 2010: Mejora de la adherencia de micro-cápsulas a tejidos**

En 2010, la UPV (sede Alcoy, España) publicó un trabajo en el *Textile Research Journal*, donde se describió una mejora para adherir las micro-cápsulas a los tejidos.

En el campo textil, la presencia de micro-cápsulas fue incrementándose, por ende se estudió la influencia de resinas en la adhesión de las mismas en tejidos de algodón. Se hizo foco en determinar qué influencia tiene la cantidad de resina utilizada respecto a la resistencia de las micro-cápsulas que salen del tejido mientras se lavan. Se concluyó que, con alta cantidad de resina, más cápsulas permanecen en la superficie del tejido, y que cuanto más grandes son, más rápido se escapan del tejido en relación a las pequeñas.

Las micro-cápsulas no son apreciables al ojo humano, por ende se observan con el microscopio SEM, que revela la superficie del tejido multiplicada por 2000; así y todo, no es fácil cuantificar la cantidad de las mismas en la superficie.

Como se mencionó, se intentó chequear la adhesión de micro-cápsulas en la fibra, estableciéndose una cantidad fija de ellas, variándose la concentración de resina en el baño. El propósito fue evaluar la influencia de la resina, para hacer que las micro-cápsulas permanezcan más tiempo en el tejido.

Las micro-cápsulas fueron aplicadas en la superficie del tejido, y la resina fue usada como aglutinante; un tratamiento termal, en forma de aire caliente, fue aplicado para adherir las cápsulas a la tela. El tejido final se obtuvo por impregnación, utilizando un foulard, el cual asegura que el tejido pueda lograr una absorción de entre 89 y 90%.

El baño de tratamiento tuvo diferentes concentraciones de resina (0,5 a 10 g/l), y 60 g/l de micro-cápsulas en todo el baño. Luego, la tela pasó por un tratamiento de fijado, en el cual se la sometió a diferentes temperaturas por un tiempo de 10 minutos.

Los resultados mostraron que, si no se usa resina en el baño, los tejidos tendrán micro-cápsulas hasta aproximadamente 10 ciclos de lavados.

Por otro lado, cuando se usó 10 g/l de resina acrílica, las micro-cápsulas estuvieron presentes en la tela después de 20 ciclos de lavado. Pero hay que tener en cuenta que, si se superan los 10g/l de resina, el tejido puede cambiar sus características, en consecuencia, no es recomendable incrementar esa cantidad.

También se demostró que, si la concentración de resina crece en el baño, la cantidad total de micro-cápsulas decrece en el mismo.

El corazón de las micro-cápsulas tenía una solución de menta, y se confirmó que los tejidos olían a dicha fragancia después de 20 ciclos de baños (Gisbert Payá J. et al., 2010).

● **UPV (Alcoy, España), año 2015: Textiles funcionales de repelencia contra el *Aedes aegypti*, a partir de la micro-encapsulación de aceites esenciales**

Ante la constante amenaza del *Aedes aegypti* en diferentes regiones del planeta, es importante el desarrollo de textiles que cumplan la función de repeler a los mencionados insectos. Para esto, se propusieron algunas alternativas factibles de tejidos funcionales, utilizando diversos aceites esenciales incorporados en las micro-cápsulas.

La efectividad de la repelencia de los citados desarrollos, se midieron a través de:

- Ensayos propuestos por la Organización Mundial de la Salud (2013).
- Pruebas de durabilidad ante la abrasión de ciclos de lavado.
- Evaluación de la presencia de la estructura química en el principio activo, mediante cromatografía y su respectiva caracterización física mediante microscopía.
- Análisis estadístico de los resultados de repelencia y tiempos de protección (Montiel Vaquiz Z. et al., 2015)

La incorporación de principios activos provenientes de extractos naturales de aceites esenciales surge como alternativa a principios activos de origen sintético, ampliamente usados a nivel mundial, tales como el DEET¹⁰⁴ e IR3535¹⁰⁵, que según un amplio número de estudios han demostrado un potente y duradero efecto repelente, pero cuya exposición prolongada podría generar efectos secundarios al estar en contacto directo con la piel.

Tanto el investigador de la UPV (sede Alcoy, España) Montiel Vaquiz como la Jefa de servicio de productos cosméticos del ANMAT¹⁰⁶ (Argentina), la Bioquímica Raquel Zorzer, coinciden en que dichos productos también pueden afectar indirectamente a las personas, por ejemplo, si los tejidos que contienen los activos en cuestión se lavan (con lavarropas o a mano) junto con otras prendas

¹⁰⁴ **DEET**: también llamado dietiltoluamida, es un repelente químico de insectos multiuso, registrado para la aplicación directa sobre la piel humana, el vestido, las mascotas, mosquiteros, etc., con el fin de repeler insectos, pero no para matarlos. Fue desarrollado en 1946 por el ejército de Estados Unidos, y utilizado en la Guerra de Vietnam. Se recomienda emplearlo en las concentraciones recomendadas (hasta un 25%), según la edad y las características del usuario, ya que se han registrado efectos alérgicos, irritación en la piel y las mucosas, quemazón en los labios, efectos neurológicos (incluyendo convulsiones y encefalopatías) (SERTO, 2009).

¹⁰⁵ **IR3535**: denominado etil butilacetilaminopropionato, es un producto sintético utilizado como repelente ante varios insectos (mosquitos, moscas, piojos de la piel, garrapatas), para los que ofrece una protección estimada de 90 minutos, y es útil para aplicar sobre la piel humana y las prendas. Si bien no presenta un peligro agudo en condiciones normales de uso, puede irritar la piel y los ojos, provocando efectos de hipersensibilidad (SERTO, 2009).

¹⁰⁶ **ANMAT**: Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. Ministerio de Salud de la República Argentina (ANMAT b., 2016).

(por ejemplo, sábanas, ropa interior, toallas), estas últimas pueden absorben las mencionadas sustancias, y afectar la piel cuando se las utiliza.

Es por ello que este estudio se une a una línea global de búsqueda de alternativas naturales, específicamente evaluando el efecto de los aceites individuales seleccionados, así como también el efecto sinérgico de estos y su interacción con el solvente y la emulsión que los contiene (Montiel Vaquiz Z. et al., 2015; Zorzer R., 2016; Zorzer R., 2017).

Utilizando extractos naturales de aceites esenciales con propiedades repelentes, se propone una técnica efectiva, eco-amigable y con una durabilidad aceptable, sin afectar la confortabilidad ni generar riesgo de toxicidad, y cumpliendo con los requerimientos mínimos de funcionalidad como producto textil, por ejemplo, resistente a la abrasión por lavado, fricción, roce, sudoración, humedad, luz y temperaturas ambientales, y que se pueda utilizar para realizar confecciones que se puedan vestir.

Se prepararon micro-cápsulas obtenidas a partir de polimerización interfacial, conteniendo como principios activos aceites esenciales de *Malaleuca leucadendron*¹⁰⁷ y *Litsea cubeba*¹⁰⁸, las cuales fueron aplicadas al tejido de algodón por la técnica de impregnación¹⁰⁹, para conferir al textil la función de repulsión de mosquitos; también se realizó un análisis por cromatografía, para determinar la composición química de los aceites esenciales.

La actividad de repelencia fue evaluada en un laboratorio certificado, siguiendo un protocolo bajo la normativa europea, en el que se miden las propiedades de repelencia directa e indirecta contra el vector *Aedes aegypti*, habiendo alcanzado niveles de repelencia intrínseca superiores al 90% durante 60 minutos de exposición continua, lo cual da lugar a inferir que su efecto podría prolongarse más allá de este período con niveles elevados de efectividad. Más allá de atribuirle las propiedades repelentes anti-mosquitos a la planta de la cual han sido extraídos los aceites esenciales, es importante prestar la atención a los constituyentes *1,8 cineol*¹¹⁰, *limoneno*¹¹¹, *citral*¹¹² (*geranial* y *neral*) y *α-terpineol*¹¹³, cuya presencia en la composición química de los extractos de la mezcla *melaleuca leucadendron* y *litsea cubeba* es la mayoritaria (Montiel Vaquiz Z. et al., 2015).

La incorporación de estos aceites esenciales a sustratos textiles se convirtió en una opción que ameritó ser explorada, valiéndose de mecanismos tales como la micro-encapsulación, que permite extender y regular la forma de liberación de la esencia alojada en el núcleo protegido por una pared de polímero, que se va rompiendo en la medida que se vea expuesta gradualmente a la

¹⁰⁷ Malaleuca leucadendron: planta comúnmente conocida como cayepu, que se utiliza como antimicrobiana (Guebara Pérez E. et. al., 2010).

¹⁰⁸ Litsea cubeba: planta que genera aceites esenciales (Park I. et. al., 2007).

¹⁰⁹ Más adelante se explicará de que se trata.

¹¹⁰ 1,8 cineol: aceite esencial que es repelente e insecticida (Niculau E. et. al., 2013).

¹¹¹ Limoneno: aceite esencial que es repelente e insecticida (Niculau E. et. al., 2013).

¹¹² Citral: aceite esencial que es repelente e insecticida (Niculau E. et. al., 2013).

¹¹³ α-terpineol: aceite esencial que es repelente e insecticida (Niculau E. et. al., 2013).

agresión del tejido, por lo que puede convertirse en un mecanismo de incorporación a través de procesos de acabados a sustratos textiles.

Si bien hay una amplia gama de aceites esenciales que han sido objeto de estudio en cuanto a su capacidad de repelencia contra mosquitos de diferente género, aún existe una brecha en cuanto a la exploración de mecanismos que favorezcan la durabilidad de su efecto con el tiempo. Efectividad y durabilidad son dos variables fundamentales a explorar para que un principio activo de origen natural pueda convertirse en una alternativa viable a los componentes químicos utilizados hoy en día. Por tanto, se tomó como recurso los resultados de aquellos aceites esenciales que han sido evaluados previamente por investigaciones que han utilizado metodologías de gran rigor, y luego se buscó adaptarlas para explorar la durabilidad de sus principios activos, a través de la micro-encapsulación y su respectiva incorporación al sustrato textil (Montiel Vaquiz Z. et al., 2015).

Los textiles funcionales con propiedades repelentes de mosquitos han sido estudiados en los últimos años, y no cabe duda de la existencia de algunos extractos naturales de aceites esenciales con capacidad de repeler mosquitos; el reto es explorar mecanismos que permitan prolongar el efecto repelente en un nivel lo suficientemente aceptable como para considerarse una opción viable de uso masivo entre los grupos poblacionales expuestos al ataque de tales vectores transmisores.

Las actividades esenciales (AE) son mezclas naturales de elevada complejidad caracterizados por su aroma fuerte, llegando a ser penetrante en algunos casos, el cual es generado por metabolitos secundarios¹¹⁴ característicos de algunas plantas aromáticas. Su estructura química está compuesta por constituyentes de diferente naturaleza: terpenos¹¹⁵, sesquiterpenos, alcoholes, esterres¹¹⁶, éteres¹¹⁷, aldehídos¹¹⁸, cetonas¹¹⁹ y estructuras fenólicas¹²⁰.

Pueden llegar a contener entre 20 y 60 constituyentes químicos, de los cuales generalmente son dos, tres o cuatro los que se encuentran siempre en mayores proporciones, representando entre el 20 y 70% de la composición total, y quedando los componentes restantes relegados a bajas concentraciones, llegando incluso a estar presentes en trazas, por lo que los constituyentes

¹¹⁴ Metabolitos secundarios de plantas aromáticas: está formado por compuestos, que actúan en respuesta a un daño que ocasionan las heridas y el ataque de microorganismos patógenos. Dichos compuestos matan directamente al patógeno, o restringen su invasión al resto de la planta (Sepúlveda Jiménez G. et. al., 2003).

¹¹⁵ Terpeno: hidrocarburo que se encuentra en los aceites volátiles obtenido de las plantas, principalmente de las coníferas y de los frutos cítricos (RAE, 2017).

¹¹⁶ Éster: compuesto orgánico que resulta de sustituir un átomo de hidrógeno de un ácido por un radical alcohólico (RAE, 2017).

¹¹⁷ Éter: Compuesto químico que resulta de la unión de dos moléculas de alcohol con pérdida de una molécula de agua (RAE, 2017).

¹¹⁸ Aldehído: compuesto orgánico ternario que se forma como primer producto de la oxidación de ciertos alcoholes y que se utiliza en la industria y en laboratorios químicos por sus propiedades reductoras (RAE, 2017).

¹¹⁹ Cetona: compuesto orgánico caracterizado por la presencia de un grupo carbonilo (RAE, 2017).

¹²⁰ Fenol: alcohol derivado del benceno, obtenido por destilación de los aceites de alquitrán, que se usa como antiséptico en medicina (RAE, 2017).

mayoritarios determinan la actividad biológica de estos aceites esenciales, siendo generalmente los terpenos estos componentes mayoritarios (Montiel Vaquiz Z. et al., 2015).

La ciencia conoce cerca de 3 mil aceites esenciales, de los cuales un 10% son considerados de elevada importancia comercial para la industria cosmética, farmacéutica y alimentaria, y cuyos componentes están reconocidos por la FAO¹²¹ como seguros de ser aplicados. Su composición química no sólo está determinada por la naturaleza de la planta de la cual provienen sino también de las zonas geográficas donde estas han sido cultivadas, por lo que no es extraño encontrar una misma variedad de planta con extractos de aceites esenciales de diferente composición química.

Los terpenos constituyen cerca del 90% de la estructura química de un aceite esencial, y son compuestos orgánicos aromáticos y volátiles que pueden llegar a ser estructural y funcionalmente de diferentes clases, siendo su unidad química una cadena formada por 5 átomos de carbono la cual es llamada isopreno (Montiel Vaquiz Z. et al., 2015).

Un agente repelente es una sustancia que actúa localmente o a cierta distancia, ejerciendo un efecto disuasivo en mosquitos, ya sea para volar, posar o picar sobre la piel de un ser humano, animal o cualquier otra superficie. Entre estos aceites, los *esenciales* han sido objeto de estudio para comprobar sus propiedades y evaluar su efectividad, con miras a convertirse en alternativas a los sintéticos o bien, para ser utilizados junto a estos para ofrecer un mejor resultado.

Los aceites esenciales con capacidad de repelencia o biocida pueden llegar a ejercer una citotoxicidad sobre el metabolismo de algunos insectos y microorganismos. Algunos constituyentes mayoritarios de aceites esenciales, tales como el terpineol, eugenol, timol, carvacrol, geraniol, linalool, citronelol, nerol, eucaliptol, limoneno, y cinnamaldehído, representaron casi en totalidad las características biológicas y biofísicas de los aceites esenciales de los cuales fueron extraídos, y se ha demostrado que una vez aislados, los efectos estarán mayormente condicionados por la concentración de los mismos.

Está demostrado que, una mezcla de dos aceites esenciales diferentes, puede generar mejores efectos de repelencia, disuasión de picaduras y tiempo de protección contra el mosquito, e incluso puede compararse con los principios activos sintéticos, como el DEET.

El objetivo es desarrollar una fórmula óptima, que permita la liberación gradual de la actividad repelente, y que la alta volatilidad de estos constituyentes no impida una aplicación repelente de larga duración incorporada a un sustrato textil.

Hay compuestos químicos de naturaleza sintética, con propiedades de repelencia e insecticida que están siendo utilizados a nivel global, como el DEET, el IR3535 y la permetrina. Ésta última es más un insecticida que un repelente, y debe evitarse que entre en contacto directo con la piel.

¹²¹ FAO: Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura.

El DEET es un aceite amarillento y el principal componente de los productos repelentes que están disponibles en los comercios en forma de líquidos, cosméticos, rociadores o lociones, y al ser aplicados directamente sobre la piel puede llegar a repeler por un período entre 3 y 8 horas, dependiendo de la concentración en la que se encuentre. En los últimos años ha cobrado auge la búsqueda de alternativas, pues su uso y efecto se vuelve limitado al no poderse aplicar por tiempos prolongados, en uso continuo y altas concentraciones para disminuir riesgo de alergias. Sin embargo, el DEET ha sido ensayado como blancos positivos en las fases experimentales de la mayoría de estudios revisados, siendo el efecto de referencia para evaluar la efectividad de nuevos componentes (Montiel Vaquiz Z. et al., 2015).

Las conclusiones de este trabajo fueron las siguientes:

»Los aceites esenciales de *Melaleuca leucadendron (cajeput)*, *Litsea cubeba (litsea)* y *Cinnamomum camphora (alcánfor)* pueden ser encapsulados a través de polimerización inter-facial, pero cada uno debe tener un tratamiento diferente al desarrollar las formulaciones y las proporciones del aceite esencial, el tenso-activo y los monómeros.

»La membrana formada por poli-urea mediante polimerización inter-facial, constituye una barrera adecuada para el alojamiento y liberación gradual del principio activo, según lo establecen los resultados por frote y la durabilidad del efecto repelente a la exposición prolongada.

»La persistencia del principio activo liberado por rompimiento de membrana está muy relacionado con el contenido de aceite esencial que ha sido encapsulado, y con el rendimiento conseguido en el proceso de encapsulación. Así, el de *cajeput*, cuyo aroma no es por naturaleza el más intenso de los 3 estudiados, presentó una mayor persistencia en el tiempo que el de *litsea*, cuya intensidad inicial era alta, pero su persistencia baja.

»Las temperaturas de 99° – 102 °C utilizadas para secar el tejido posterior a la impregnación, no afectó la integridad de las micro-cápsulas.

»La metodología presentada a lo largo del estudio para obtener textiles funcionales con actividad repelente podría constituir una opción viable, de bajo costo, fácilmente reproducible, de relativamente poca inversión con miras a ser implementado en países en vías de desarrollo (Montiel Vaquiz Z. et al., 2015).

»Una elevada actividad repelente realizada con el vector *Aedes aegypti*, permitiría inferir que también sería efectiva ante el *Aedes albopictus*, debido a que estudios indican que este último es una especie más susceptible a los efectos repelentes que el primero.

»Los aceites esenciales en estudio constituirían una potencial alternativa con propiedades comparables a principios activos sintéticos, como ha sido reportado en otros estudios en cuanto a su actividad de repelencia, no así para fines biocidas.

»Las colonias de mosquitos de campo podrían tener como respuesta diferentes niveles de susceptibilidades a los observados cuando se evalúa la respuesta de colonias de laboratorio. Es un

factor determinante a considerar en vista que estos mosquitos están continuamente adaptándose a los cambios del entorno en las diferentes latitudes. Por tanto, los hallazgos de este estudio son orientativos y la confirmación para efectos clínicos deberá estar dada por la ejecución de un ensayo en campo.

»La actividad repelente no debe explicarse únicamente a partir de la planta de la cual los aceites han sido extraídos, sino más bien de los constituyentes mayoritarios presentes en su composición química, ya que son estos los que le confieren al extracto su actividad biológica. Por tanto, *1,8 Cineol*, *Limoneno*, *Citral (neral y geranial)* y *α -Terpineol* son los terpenos responsables de las propiedades de repulsión que presentan los extractos de *Melaleuca leucadendron* y *Litsea cubeba* como mezcla (Montiel Vaquiz Z. et al., 2015).

● **STINGbye, años 2015 y 2016: Empresa que fabrica y vende camisetas y ropa de cama que repelen mosquitos (Barcelona, España)**

Con el fin de perfeccionar la presente tesis doctoral, durante junio de 2016 la autora de la misma visitó la oficina comercial de la empresa STINGbye, situada en el edificio de la Cámara de Comercio de Terrassa (Barcelona, España), con la objetivo de entrevistar a la gerente de la Compañía, Silvia Oviedo, quien describió las propiedades y características de la camiseta en cuestión, que fue el primer producto textil que empezaron a comercializar.

STINGbye es una compañía instalada en Terrassa, una ciudad que data del siglo XII, ubicada a 40 minutos en tren de la Plaza Catalunya de la ciudad de Barcelona (España). Tiene más de 20 años de experiencia en el sector textil, y se especializa en la confección de tejidos que protegen a los humanos de vectores.

La Organización diseñó una camiseta y ropa de cama que ahuyenta mosquitos, ácaros, garrapatas, piojos y chinches, las cuales se comercializan actualmente. La repelencia es tan potente, que incluso los aleja sin llevarla puesta; por ejemplo, mientras la persona duerme, puede dejarla sobre la mesa de luz, y el efecto repelente se mantiene.

El desarrollo de los productos llevó más de 5 años, y comenzaron a comercializarse en farmacias y ortopedias españolas en junio de 2015.

A continuación, se detallan los resultados de dicho encuentro:

»El producto se comenzó a desarrollar en el 2009, y en la actualidad la organización posee un laboratorio y una planta industrial.

»Como se aludió antes, la distribución y comercialización de la remera arrancó en junio de 2015, a través de 80 farmacias y ortopedias del territorio español. Si bien se vende en dichos comercios, la camiseta no es considerada un producto farmacéutico ni ortopédico, y el motivo de ofrecerla en dichos puntos de venta, es querer diferenciarla de productos similares, y mostrarle al consumidor que es una prenda especial, segura y confiable para utilizar sobre la piel; hay que destacar que los

españoles están acostumbrados a comprar los repelentes en la farmacia, ya que les confiere seguridad.

No obstante, en 2016, se sumaron otros puntos de venta, pero en locales que ofrecen prendas para turismo-aventura, pesca y montañismo.

Un cliente importante es el ejército alemán, que utiliza el tejido fabricado por STINGbye en sus uniformes (Oviedo S., 2016; Sbye, 2016; EFE, 2015).

»El producto está dirigido a niños y a adultos de entre 20 y 30 años, tanto para hombres como mujeres, y de poder adquisitivo medio. Está pensada para que los niños la usen en las colonias de vacaciones de verano, y los jóvenes y adultos en los viajes al exterior de España, donde existen mosquitos que propagan enfermedades.

»La camiseta utiliza permetrina¹²² como materia activa, que no se va con el roce del cuerpo, sino con los lavados. Para que el efecto del producto perdure, la prenda debe lavarse respetando las indicaciones sugeridas en la etiqueta interna de la misma, que son las siguientes: no usar lejía¹²³, no secar a máquina, planchar a temperatura mínima, y lavar con máquina sin superar los 40 °C.

Es importante señalar que la remera es preventiva, no es terapéutica. Está certificada sólo por SANITIZED¹²⁴, y no fue necesario que lo haga otro Organismo, ya que, como el proceso es *integrado*, cada uno de los recursos utilizados tiene su correspondiente certificación, como exige la Unión Europea.

En España, la AEMPS¹²⁵ es quién regula los medicamentos y productos sanitarios.

»Respecto al proceso productivo, el tejido textil de la camiseta está compuesto por 50% de algodón y 50% de poliéster. La materia activa (permetrina) es encapsulada dentro de una pared de silicona, a la que se le aplica una determinada temperatura para fijarla; dicha fijación, más la utilización de las fibras de poliéster y el respeto del consumidor por las indicaciones sugeridas en la etiqueta interior de la remera, hacen que el efecto repelente de la prenda perdure por 100 lavados con una eficiencia del 94%.

¹²² **Permetrina:** pertenece al grupo de los piretroides, los cuales ganaron popularidad por su baja toxicidad para mamíferos, por su rápido efecto aniquilante en insectos y su nivel residual intermedio (2 a 6 meses); son utilizados para rociar el interior de los domicilios, las cortinas y los mosquiteros.

La exposición de humanos a la permetrina puede causar parestesia, una sensación de quemazón o picazón de la piel. La forma de aplicación es mediante aerosoles espaciales de gota de ultra bajo volumen; pero para que esta aplicación sea efectiva, las gotas de permetrina deben hacer contacto con los mosquitos en vuelo o en sitios de reposo, siendo esta medida inefectiva en muchos casos. Se ha generado interés en nuevas formas de aplicación residual en cortinas, paredes y otras superficies de reposo del mosquito *Aedes aegypti*; dichas medidas son más focalizadas, haciendo eficiente el uso de insecticidas económica y ambientalmente (Saavedra Rodríguez K., 2007).

¹²³ **Lejía:** solución de sales alcalinas en agua, que se utiliza en limpieza como desinfectante y blanqueador doméstico (RAE, 2016).

¹²⁴ **SANITIZED:** empresa suiza líder mundial en función higiénica y protección del material para artículos textiles y plásticos (Sanitized, 2016).

¹²⁵ **AEMPS:** Agencia española de medicamentos y productos sanitarios.

La permetrina no es una sustancia natural, y ha demostrado ser muy eficaz a la hora de repeler mosquitos. Como se mencionó, pertenece al grupo de los piretroides, que son compuestos sintéticos que derivan estructuralmente de las piretrinas naturales, pero ofrecen una estabilidad más alta que éstas. Para fabricar este producto, la empresa utiliza 1.300 mg de permetrina / metro cuadrado de tejido; el tejido micro-encapsulado obtenido no tiene olor, es de textura suave y es antialérgica.

La remera protege la piel de los siguientes vectores: mosquito común, mosquito tigre, mosquito *Aedes aegypti*, ácaros, mosca Tsé-tsé, mosca de la arena, chinches, piojos y garrapatas, con un perímetro de efecto amplio, que permite incluso no llevarla puesta (Oviedo S., 2016; Sbye, 2016; EFE, 2015).

La empresa dedicó más de 5 años para desarrollar dicha camiseta, realizando estudio en laboratorios internacionales, como es el Instituto Tropical de Brasil.

La prenda se fabrica en varios colores (blanco, rojo, kaki, negro y azul). Si es totalmente blanca, el proceso es sencillo, pero si es de color se complica, ya que el tejido debe pasar por la tintorería.

Es bueno aclarar que los procesos de STINGbye no están estandarizados.

»En relación al precio al que se vende en España, la camiseta no es cara, ya que es una prenda especial, que cumple la función de repeler insectos. En junio de 2016, su costo variaba entre los 28 a 31 euros, según el poder adquisitivo de cada zona. Con motivo de la realización de esta tesis, se compraron camisetas en distintos puntos geográficos de España (Valencia, Madrid, Barcelona, Terrassa y Alcalá de Henares), y en cada uno el precio fue diferente. Por ejemplo, en la farmacia *Bouffard*, cercana a la estación de metro *El Maresme-Forum* de Barcelona, el precio era de 31 euros (el poder adquisitivo era alto), mientras que, en el otro extremo, la farmacia *Bueno* de la ciudad de Terrassa la vendió 28 euros.

Para tener una referencia, y comparar los precios de 2016 respecto a las prendas de vestir funcionales (en este caso, las que repelen mosquitos) y las convencionales (sólo sirven como vestimenta) en España, a continuación se detalla un ejemplo, al confrontar una remera StingBye y otra de la marca C&A:

Camiseta STINGbye: consistía en un modelo básico, liso, de manga corta, cuello redondo, color blanco, 50% algodón y 50% poliéster, y que estaba impregnada con permetrina. Como se indicó antes, se vendía en comercios especializados de España, y el precio a pagar por el consumidor final para 2016 era de entre 28 a 31 euros, según el poder adquisitivo de la zona.

Camiseta C&A: era un modelo básico, liso, de manga corta, cuello en "V", color blanco, 100% algodón orgánico, y sólo cumplía la función de vestir a la persona. Se estaba vendiendo en grandes Centros comerciales de España (como El Corte Inglés de Valencia), y el precio a pagar por el consumidor final para 2016 era de entre 10 y 15 euros, según el talle.

»Para 2016, la camiseta se estaba exportando a Colombia, Brasil, México, Costa Rica y Uruguay. Según la empresa, en ese momento era imposible exportarla a África, ya que el tejido se encarecía. Tampoco les era posible ingresar al mercado interno argentino, ya que la reglamentación (actual) del ANMAT no se lo permitía (Oviedo S., 2016; Sbye, 2016; EFE, 2015).

● **STINGbye, 2016: estudio de mercado de la camiseta StingBye (repele mosquitos), realizado en distintas ciudades de España por la autora de la presente Tesis doctoral.**

Con la premisa de estudiar en detalle la comercialización y el mercado español en el cual estaba inmersa la camiseta STINGbye, entre junio y julio de 2016 la autora de la presente Tesis realizó una encuesta en farmacias y ortopedias, en las ciudades de Madrid, Barcelona, Valencia, Alcalá de Henares y Terrassa.

Se encuestaron 33 comercios elegidos al azar, en un radio de 50 km alrededor del centro de las ciudades mencionadas. A continuación se detallan los resultados obtenidos, y en el Anexo 2 (al final de esta Tesis) se encuentran los gráficos de barras en los cuales se basaron dichas conclusiones.

»Respecto al conocimiento de la camiseta (aunque en las tiendas no se vendieran), el 58% de los encuestados dijo que la conocía y la vendía, el 9% expresó que sabía de ella, pero que no la comercializaba, y el 33% comentó que nunca había escuchado de ella (Anexo 2, Gráfico A, julio 2016).

»En relación al mercado donde se vende el producto, el 100% de los encuestados coincidió al responder lo siguiente (Encuesta de elaboración propia, julio 2016):

→ *“La venta de la camiseta se realiza en farmacias y ortopedias, ya que los españoles están acostumbrados a comprar allí los repelentes considerados especiales”.*

→ *“La comercialización del producto en dichos lugares, le confiere a los posibles usuarios una sensación de seguridad. Piensan que al comprarlo allí, no les afectará la salud, y que el producto cumple con lo que promete”.*

→ Los encuestados concuerdan en que *“el producto es preventivo, ya que lo venden (o lo venderían) para repeler a los mosquitos y evitar sus picaduras”.*

→ En relación al tamaño de la población de mosquitos en el verano del 2016 en las áreas encuestadas, el 100% de las personas consultadas mencionó que *“era normal para la época, y que no tenían indicios de brotes o la propagación de enfermedades causadas por dichos insectos”.*

»La prenda contiene micro cápsulas con permetrina como materia activa, que hace que los mosquitos se espanten. Se indagó a los participantes de la encuesta, con el fin de registrar si sabían que la remera contenía dicho piretroide. El 48% respondió que sabía de su existencia, ya que las

vendía; el 9% declaró que las comercializaba, pero que no sabía que contenían; y el 42% manifestó que, como no trabajaba con ellas, no tenía idea de la permetrina (Anexo 2, Gráfico B, julio 2016).

»Entre junio y julio de 2016 (época de verano en España), la camiseta STINGbye se vendía en España a un precio promedio de 29,50 euros la unidad. El 76% de los encuestados expresó que el producto era caro, mientras que el 24% mencionó que era barato por las prestaciones que prometía la prenda (Anexo 2, Gráfico C, julio 2016).

»Respecto al poder adquisitivo de los consumidores (o posibles consumidores) de la camiseta, el 27% de los comerciantes encuestados opinó que los compradores tendrían un nivel medio, el 64% expresó un nivel medio-alto, y el 9% un nivel alto (Anexo 2, Gráfico D, julio 2016).

»En relación al género de los consumidores que realiza (o realizaría) la compra de la prenda, el 52% de los vendedores emitió que la realizan indistintamente hombres como mujeres, ya que se trata de una remera básica para ambos sexos. El 30% declaró que sólo lo hacían las mujeres, pero para que la utilizaran sus hijos. El 15% expresó que la compraban sólo mujeres, para uso propio, al ser más precavidas; y el 9% mencionó que la adquirirían sólo hombres (Anexo 2, Gráfico E, julio 2016).

»Se consultó a los farmacéuticos y ortopédicos, sobre quienes son (o serían) los posibles usuarios de la camiseta. El 30% declaró que la utilizan los niños menores de 12 años, el 9% que la usan los adolescentes y jóvenes de entre 13 y 30 años, el 3% enunció que la emplean adultos jóvenes de entre 31 a 40 años, el 21% manifestó que la adoptan adultos de entre 41 a 50 años, y por último, el 36% expuso que son las personas grandes de entre 51 a 70 años (Encuesta de elaboración propia, julio 2016).

»Los comerciantes expresaron los fundamentos por los cuales las camisetas STINGbye son adquiridas en sus tiendas, en base a los comentarios realizados por los clientes. Todos los encuestados coincidieron en que el motivo era prevenir las picaduras de mosquitos al realizar diferentes actividades, como por ejemplo: el 9% de los comerciantes declaró que los usuarios la utilizaban para hacer la huerta en el domicilio particular; el 6% mencionó que es para pasar tiempo en el patio o jardín de la casa; el 15% que es para trotar; el 52% para vacacionar en lugares exóticos o con riesgos de enfermedades propagadas por mosquitos, como África y Sudamérica; el 3% para ir de campamento; el 12% para estar en la playa; el 18% expuso que las utilizan los niños con el fin de ir a las colonias de vacaciones de verano; el 3% para recorrer el Camino de Santiago durante el verano de 2016; el 9% para hacer montañismo; y el 6% con el propósito de ir de pesca (Encuesta de elaboración propia, julio 2016).

»En relación a la demanda mensual de la camiseta STINGbye, los farmacéuticos y ortopédicos encuestados estimaron un promedio, teniendo en cuenta el período entre julio de 2015 a julio de 2016.

Durante el invierno europeo de los años 2015 y 2016, dichos comercios no vendieron ninguna remera.

Tanto en el verano de 2015, como en el de 2016, el 52% de los comercios consultados no había vendido ninguna camiseta, pero el resto llevó a cabo las siguientes ventas promedios (Encuesta de elaboración propia, julio 2016):

- El 21% despachó 5 prendas al mes aproximadamente.
- Un 3% vendió 7 unidades al mes.
- El 9% comercializó 8 camisetas por mes.
- El 3% despachó 10 prendas por mes.
- Otro 3% vendió 12 remeras al mes.
- El 6% despachó 15 unidades por mes.
- Y por último, un 3% comercializó 20 unidades al mes.

● **Invencción, Barcelona (España), 2012: Mosquitero con insecticida de larga duración**

Durante 2012, las inventoras Isabel Vidal Planells y Gloria Company Vidal, patentaron un mosquitero con insecticida de larga duración, siendo la titular de la patente la empresa *Vidal Sunyer Associats Consulting Network S. L.*, ubicada en Cornellà de Llobregat, Barcelona (España).

La invención se refiere a un mosquitero especialmente diseñado para países con presencia de mosquitos portadores de enfermedades de diversa índole y gravedad, fabricada con tejidos manufacturados con fibras artificiales a base de multifilamento extruido, incorporando un insecticida adecuado en el momento de fusión. El objetivo es que desprenda un insecticida especial, para ahuyentar y/ o eliminar mosquitos por un período superior a cinco años. El tamaño de las celdas de la malla es el adecuado para que los mosquitos no puedan traspasar la misma.

No se conocen antecedentes de telas-mosquiteras a las que se les haya incorporado el insecticida en la propia fibra o hilo, en el momento de fabricación de los mismos. Sin embargo, sí se conoce la técnica de tratar hilos y tejidos de distinta naturaleza incorporando productos a los mismos, después de haber sido fabricados, los cuales posteriormente se desprenden del tejido con finalidades varias.

La tela se fabrica en máquinas de género de punto tipo *Raschel*¹²⁶, a base de fibras obtenidas por extrusión de polipropileno, de 25 a 125 deniers de grosor, a las que se le añaden antes de la extrusión unos aditivos, el insecticida y, si se quiere, colorantes. Luego se presenta en un rollo, con las medidas necesarias (rectangular, cónica, en forma de carpa canadiense, triangular, hexagonal) (Vidal Planells I. et al., 2012).

El insecticida es un compuesto del alfa-cipermetrina¹²⁷, especialmente fabricado para, además de tener propiedades insecticidas, ser capaz de incorporarse en el momento de fabricar la fibra por extrusión sin perder sus propiedades, entre un rango de temperaturas de 90° a 200 °C.

¹²⁶ Tecnología Raschel: máquinas rectilíneas de tejido de punto por urdimbre (RTA a., 2012).

¹²⁷ Alfa-cipermetrina: insecticida de amplio espectro de control sobre insectos voladores. Presenta efecto de repelencia, y afecta el sistema nervioso de los insectos (BASF, 2016).

El procedimiento de fabricación empleado para la obtención de este tejido comprende las etapas siguientes:

- »Mezcla del polímero con los aditivos y colorantes en las proporciones adecuadas.
- »Inyección del polímero junto a aditivos colorantes e insecticida, hasta obtener el hilo.
- »Tejido de las fibras obtenidas mediante la técnica de tejer convencional en máquinas de género de punto tipo *Raschel*.
- »Cortado del tejido a las medidas adecuadas.
- »Confección de los mosquiteros a las medidas adecuadas con cosido de asas en los casos necesarios (Vidal Planells I. et al., 2012).

● **Inención, España, 2015: Prenda textil con composición repelente y biocida micro encapsulado**

En 2015, la inventora María Pilar Mateo Herrero patentó en la Oficina española de patentes y marcas, una prenda textil que tiene una composición repelente y biocida micro encapsulada, con doble acción de repelencia, la cual se aplica en el sector textil, especialmente en los tejidos utilizados para la confección de mantas, toallas, sábanas, cortinas, uniformes de campaña militar, y cualquier prenda que se emplee en zonas susceptibles de enfermedades de transmisión vectorial, como el dengue y la malaria.

La invención aborda el uso de ingredientes activos naturales con acción insecticida, bactericida o virucida, conjuntamente con la incorporación de cristales minerales y/ u orgánicos de tamaño micro y/ o nanométrico, que forman una lámina o película sobre el textil, con el objetivo de superar la generación de resistencias por parte de los insectos, que al cabo de los años resultan ineficaces. Tiene un enfoque medioambiental, alineado con las políticas internacionales sobre sustancias biocidas, que tienden a preservar la salud y el medio ambiente de sustancias peligrosas, desde su fabricación, uso y disposición final como residuos en el suelo o el agua (Mateo Herrero M. P., 2015).

Como se mencionó antes, el invento se refiere a una composición de doble repelencia de insectos y con acción biocida, contenida en una micro cápsula, que comprende al menos:

- »Entre 0,1% y 40% en peso (respecto del peso total de la composición) de al menos un ingrediente activo natural, con efecto repelente y biocida.
- »Entre 0,1% y 20% en peso (respecto del peso total de la composición) de cristales minerales y/ u orgánicos de tamaño micro y/ o nanométrico de entre 1 y mil nm de diámetro.
- »Entre 1% y 50% en peso (respecto del peso total de la composición) de al menos un ligante en base acuosa.
- »Entre 1% y 5% en peso (respecto del peso total de la composición) de al menos un fijador de dispersiones poliméricas reticulables.
- »Entre 2% y 15% en peso (respecto del peso total de la composición) de ciclo dextrinas reactivas.

»Entre 0,5% y 1% en peso (respecto del peso total de la composición) de al menos un agente tensioactivo¹²⁸.

»Entre 1% y 5% en peso (respecto del peso total de la composición) de al menos un espesante sintético.

»Agua en un porcentaje comprendido entre el 20% y el 90%.

Estos porcentajes se combinan en cualquier variación posible con los porcentajes establecidos, hasta sumar 100% (Mateo Herrero M. P., 2015).

Como se mencionó en otros trabajos, el hecho de tener los principios activos encapsulados es clave, por dos motivos fundamentales: para aislar ingredientes activos que son inestables en contacto con el medio externo, y para liberar progresivamente estos principios activos.

En esta invención, la micro encapsulación de los principios activos repelentes y los biocidas puede llevarse a cabo mediante diferentes técnicas, que varían según el principio activo y su funcionalidad; las principales son: coacervación, polimerización interfacial, evaporación por solvente, incorporación en ciclodextrina.

Los ingredientes activos naturales a utilizar pueden ser de origen diverso, tanto vegetal como animal o mineral. El compuesto seleccionado para combatir las bacterias o virus fue el cloruro de plata, mientras que los que tienen actividad fungicida son las sales de cobre, el quitosano, entre otros. Los compuestos con actividad insecticida seleccionados son el extracto de pelitre¹²⁹, la nicotina, anabasina (neonicotina), extractos de plantas en forma de aceites esenciales, como los de cítricos, el aceite esencial de ajo (*allium cepa*), entre otros.

En cuanto a los ligantes, que son los que forman la pared o matriz de la micro cápsula que envuelve a los agentes activos, son preferentemente resinas de naturaleza polimérica de base acuosa, como ser, los compuestos basados en acetato de vinilo, con resinas acrílicas o metacrílicas, o también resinas epoxi, de estireno-butadieno, o de poliuretano. Los ligantes también pueden ser en base a solventes orgánicos, como son los derivados de la celulosa.

También pueden utilizarse ligantes de uso alimentario, como las ciclo dextrinas, almidones, quitosatos o gomas, derivados de la celulosa, caseína, colágeno, albúmina de huevo, proteína de pescado, queratina, gluten, lípidos (ceras), entre otros (Mateo Herrero M. P., 2015).

- **Invención, España, 2009: Tejido ignífugo y anti vectores para confeccionar prendas de vestir**

¹²⁸ Compuesto que reduce la tensión superficial del líquido al que se añade (RAE, 2017).

¹²⁹ Pelitre: planta herbácea, con tallos inclinados, de 30 a 40 cm de longitud, flores terminales con centro amarillo y circunferencia blanca por encima y roja por el envés, y raíz casi cilíndrica, de 20 a 30 cm de largo y un centímetro de grueso; la raíz reducida a polvo, se usa como insecticida. Es planta propia del norte de África y se cultiva en los jardines (RAE, 2017).

En 2009, se presentó en España una patente de un tejido ignífugo anti vectores para confeccionar prendas de vestir, utilizando un proceso de impregnación. Consiste en una tela que protege al usuario contra riesgos térmicos de fuego y llama, y contra las picaduras de vectores, tales como las garrapatas, mosquitos, piojos y pulgas, capaces de transmitir y propagar enfermedades.

El tejido está configurado básicamente por fibras de meta-aramida¹³⁰ y para-aramida¹³¹, y está impregnado con una sustancia repelente de vectores.

Los mosquitos son los vectores más peligrosos, ya que transmiten la malaria y la fiebre amarilla, pero también se valora la protección contra las garrapatas, ya que en 2007, en Rusia murieron más de 26 personas por la picadura de las mismas.

El lavado de estas prendas es un inconveniente, puesto que debilita o resta efectividad a la protección contra los vectores.

Las fibras de para-aramida dotan al tejido de mejores propiedades mecánicas. Además, permiten que frente a una llama no se rompa, evitando así el contacto directo de la llama con la piel del portador de la prenda. Adicionalmente, el tejido puede comprender fibras antiestáticas no metálicas, para conferir a la prenda propiedades antiestáticas.

En cuanto a la protección anti vectores, la sustancia repelente es permetrina, ingrediente activo que repele y/ o mata a mosquitos y garrapatas principalmente. Se trata de un producto certificado, que garantiza que los componentes no sean tóxicos, e inofensivos para la salud humana.

Para determinar la cantidad de permetrina, se debe tener en cuenta los procesos posteriores al acabado (como el ennoblecimiento del tejido, los lavados y el roce de la prenda), ya que hacen que se pierda sustancia. Por lo tanto, en este producto se ha puesto una cantidad suficiente de permetrina para garantizar la cantidad mínima necesaria para una buena efectividad de la protección anti vectores. La cantidad de permetrina está comprendida entre 0,5% a 5% por metro cuadrado de tejido.

El procedimiento de impregnación del tejido ignífugo anti vectores para la confección de prendas de vestir con la sustancia repelente, se realiza mediante impregnación por una máquina foulard, y un posterior termo fijado en un horno continuo. La impregnación por foulard consiste en

¹³⁰ Isómero Meta: posee igual composición química que los isómeros *Para* y *Orto*, pero tiene distintas propiedades físicas (RAE, 2017).

Aramida: es una poliamida aromática con una estructura química perfectamente regular, cuyos anillos aromáticos dan como resultado moléculas del polímero con las propiedades de una cadena rígida. Las fibras se fabrican por procesos de extrusión e hilados. Tienen una alta resistencia al impacto y a la corrosión, y son extremadamente resistentes al ataque químico, exceptuando ácidos fuertes y bases a altas concentraciones. Comercialmente, Dupont lo vende con el nombre de kevlar; también se conoce como Nomex, y es utilizada en recubrimientos de protección contra el fuego. La aramida se degrada a 480 °C en nitrógeno y a 380 °C en aire. Las fibras se fabrican por procesos de extrusión e hilado (Miravete A. et. al., 2002).

¹³¹ Isómero Para: posee igual composición química que los isómeros *Meta* y *Orto*, pero tiene distintas propiedades físicas (RAE, 2017).

hacer pasar el tejido ignífugo por un baño con la solución de la sustancia repelente, y después por un juego de rodillos para prensar y extraer la sustancia repelente sobrante.

El termo fijado en horno continuo se realiza a una temperatura comprendida entre 100 °C y 190 °C, durante un período de tiempo comprendido entre 20 segundos y 60 segundos. Luego se extrajeron muestras, que fueron evaluadas utilizando placas de Petri¹³² bajo condiciones controladas (22 °C, 90 a 95% de humedad relativa, ciclos de luz y oscuridad), a fin de comprobar los derribos y mortalidad sobre las garrapatas europeas "*Ixodes ricinus*" (Porta Pérez E. et al., 2009).

● **Invencción, España, 2014: Tejido con efecto insecticida**

En 2014, se patentó en la Oficina española de marcas y patentes, un procedimiento para obtener un tejido con efecto insecticida, encuadrándose en el campo de la industria textil.

Los inventores mencionan que, en oportunidades anteriores, han utilizado el método de impregnación directa sobre la ropa (aplicando soluciones repelentes o insecticidas directamente sobre el tejido), pero la desventaja es que el efecto no persiste, y por lo tanto, se requiere la aplicación constante del producto repelente, lo que es poco práctico y costoso; además, el lavado normal del tejido provoca la pérdida de su acción.

La permetrina, es uno de los insecticidas de tipo piretroide recomendados por la Organización Mundial de la Salud para el tratamiento de mosquiteros, ya que es altamente tóxico para los insectos, pero menos tóxico para los humanos. Este insecticida es el único calificado por la EPA¹³³ para ser utilizado en aplicaciones textiles en Estados Unidos.

También se ha empleado durante décadas como repelente en tejidos, mediante simple impregnación, que consiste en sumergir el tejido en una disolución que contiene el compuesto permetrina (dipping) o es pulverizado con dicha solución (spraying), permitiendo la absorción del insecticida en la superficie de las fibras (método de absorción). Actualmente, hay distintas formulaciones comerciales en forma de spray, que contienen permetrina para tratar la ropa (Borja Rodríguez G. et al., 2014).

Aparte de la impregnación directa, se han descrito métodos alternativos para la incorporación de dicho insecticida y de otros insecticidas piretroides, con el objetivo de aumentar la durabilidad del efecto insecticida o repelente. Aquí se detallan algunos:

»Encapsulación del insecticida en matrices poliméricas (Hebeish A., 2010; Hebeish A., 2009).

»Preparación de un tejido de algodón con efecto repelente frente a mosquitos mediante la inclusión de cipermetrina en un polímero de acetato de polivinilo y DMDHEU. El tratamiento de la formulación sobre el tejido se realiza mediante dos técnicas: por impregnación y por recubrimiento de superficie.

¹³² Caja o placa de Petri: instrumento de laboratorio, de cristal o de plástico. Tiene base circular, con paredes de 1 cm aproximadamente, y la tapa es del mismo material. El diámetro más utilizado es de 10 cm.

¹³³ EPA: Environmental protection agency, Estados Unidos (Borja Rodríguez G. et al., 2014).

El tejido resultante presenta actividad insecticida después de un lavado, pero no se describe la durabilidad del tejido para un mayor número de lavados (Borja Rodríguez G. et al., 2014).

»El uso de ciclo dextrinas para incorporar el insecticida (Abdel Mohdy F., 2009; Kim A. L., 2005). Distintos fabricantes han desarrollado procesos en que el insecticida es incorporado al tejido mediante la adición de ciclo dextrinas que forman un complejo con la molécula de insecticida. En el campo de las ciclo dextrinas, también se ha descrito el uso de ciclo dextrinas de tipo MCT- β -CD, que se fijan primeramente en el tejido, y posteriormente, el insecticida permetrina es incorporado en el interior de las cavidades de la ciclodextrina. Los tejidos tratados mantienen una elevada cantidad de insecticida tras un lavado (71% respecto a la cantidad inicial) en comparación con el método de impregnación tradicional (30% respecto a la cantidad inicial), pero no se describe la durabilidad del efecto insecticida para un mayor número de lavados (Borja Rodríguez G. et al., 2014).

»Actualmente, los mosquiteros tratados con insecticidas de tipo piretroide son ampliamente utilizadas en países tropicales (Asia, por ejemplo), y son cada vez más populares en África, para reducir la malaria y la mortalidad en niños. En general, de entre los distintos métodos desarrollados, el método por recubrimiento polimérico parece ser el más adecuado para el tratamiento de mosquiteros.

»Faulde et al. (2003), ha descrito el tratamiento de uniformes militares con permetrina mediante el método de recubrimiento polimérico como alternativa al actual sistema utilizado para la impregnación de estos uniformes con permetrina (por simple inmersión). Mediante este método, en que se utiliza el producto UTEXBEL[®], se obtiene una mayor cantidad de permetrina residual en el tejido tras 100 lavados en comparación con el método de inmersión; después de los 100 lavados, los tejidos tratados muestran eficacia biológica frente a larvas de mosquitos.

El producto UTEXBEL[®] consiste en una solución basada en un acrilato y un elastómero. Se ha patentado su uso ya que permite mejorar la retención del insecticida (permetrina) en el tejido durante sucesivos lavados.

»También se desarrolló la tecnología para la aplicación de permetrina durante el proceso de fabricación del tejido denominado No Fly Zone[™], que es un sistema basado en una resina, a través de la cual la permetrina se encuentra entrecruzada en las fibras de una manera eficiente y que permite una durabilidad por encima de 25 lavados (83 a 87% de retención después de los 50 lavados). Este sistema puede ser aplicado sobre un amplio rango de tejidos: poliéster, nylon, algodón, lana. Los uniformes militares hechos con tejidos No Fly Zone[®] proporcionaron un 92,2 a 97,7% de protección frente a la picadura de mosquitos (Borja Rodríguez G. et al., 2014).

La durabilidad del efecto insecticida es un reto importante, y es necesario el desarrollo de nuevas metodologías que permitan aumentar su durabilidad sin alterar las propiedades mecánicas del tejido.

Un aspecto de la referida invención es el procedimiento que comprende las siguientes etapas:

→ Adición de un “sol”¹³⁴, que es un precursor cerámico hidrolizado sobre un compuesto orgánico activo volátil.

→ Aplicación del sol de la etapa anterior a un tejido por impregnación, spray, agotamiento, recubrimiento o cualquiera de sus mezclas.

→ Tratamiento térmico del tejido obtenido en la etapa b), donde el contenido sólido en el sol de la etapa a) es de 0,1-10% en peso, preferiblemente 5% en peso; el porcentaje en peso del compuesto orgánico activo volátil en el sol de la etapa a) es de 0,066-2,15%, preferentemente de 0,44% en peso.

En otra realización, la invención se refiere al procedimiento descrito anteriormente, donde el contenido sólido en el sol de la etapa a) es de entre 1 a 5% en peso, preferiblemente de 5% en peso mosquitos (Borja Rodríguez G. et al., 2014).

● **Inventión, España, 2013: Procedimiento para tratar materiales textiles para uso cosmético, farmacéutico o repelente de insectos**

La presente invención se encuentra dentro del campo de la encapsulación de principios activos y del tratamiento de materiales textiles. En particular se refiere a un procedimiento de tratamiento de materiales textiles, y su uso cosmético, farmacéutico o repelente de insectos.

Existen en el estado del arte diferentes técnicas de encapsulación de principios activos cosméticos y/ o farmacéuticos en micro cápsulas. Las técnicas de encapsulación consisten en el recubrimiento de activos con interés en diferentes campos como la cosmética, farmacia o alimentación bajo la forma de partículas con polímeros de distinta naturaleza para obtener partículas de tamaño comprendido entre 1 µm y 1 mm.

Dentro de los procedimientos de encapsulación por principios activos, uno de los más habituales son los de coacervación, pudiendo ser simple o compleja.

La coacervación simple se produce cuando al sistema se adiciona un no disolvente del polímero, por lo general una sustancia muy hidrófila¹³⁵, lo que provoca la separación en dos fases con la formación del coacervado. La compleja se obtiene cuando interaccionan dos sustancias de carga eléctrica opuesta de tipo coloidal¹³⁶, produciendo un complejo que tiene una solubilidad menor que la de los

¹³⁴ Término “sol”: se refiere a una dispersión coloidal estable de partículas sólidas en el medio líquido. Por ejemplo, se puede preparar mediante reacciones de hidrólisis y condensación de un precursor cerámico, o bien por dispersión de las partículas en un medio líquido. La solución coloidal (sol) evoluciona dando lugar a la reticulación mediante reacciones de policondensación, obteniéndose así el gel, una red (porosa) tridimensional formada por la interconexión de partículas sólida en un medio líquido (Borja Rodríguez G. et al., 2014).

¹³⁵ Hidrófila: materia que absorbe el agua con gran facilidad (RAE, 2017).

¹³⁶ Coloide: cuerpo que se dispersa en un fluido en partículas (micelas) de tamaño comprendido entre 0,2 y 0,1 micras, formando una solución denominada coloidal. Entre los más importantes figuran la albúmina, la goma arábica, etc. (Océano uno, 2017).

Micela: conglomerado de moléculas que constituye una de las fases de los coloides (Océano uno, 2017).

coloides en forma separada y que se deposita sobre el activo a encapsular formando una membrana que aísla al activo.

Los autores de la invención han encontrado un procedimiento de tratamiento de materiales textiles, conteniendo al menos un activo a fibras y/ o materiales textiles, en el que un aumento de pH una vez formados los coacervados de las micro cápsulas, y antes de la reticulación de las mismas, permite obtener fibras y/ o materiales textiles conteniendo al menos un activo, el cual permanece en las fibras y/ materiales textiles un número aceptable de lavados (Viladot Petit J. et al., 2013).

El proceso llevado a cabo fue el siguiente:

- Disolución de dos coloides hidrófilos en un disolvente en el que sean solubles, y adición de al menos un activo para formar una suspensión de activo en dicha disolución.
- Ajuste del pH y/ o dilución de la suspensión anterior, para provocar la coacervación de los coloides y su deposición sobre el activo que queda encapsulado.
- Aumento del pH de la suspensión, y añadido de un agente reticulante para endurecer las micro cápsulas formadas.
- Las micro cápsulas se ionizan con carga positiva, utilizando un polímero o monómero catiónico.
- Se fijan las micro cápsulas a las fibras y/ o los materiales textiles.
- Por último, las fibras y/ o los materiales textiles son secados.

Este tratamiento permite obtener una distribución regular de las micro cápsulas a lo largo de toda la superficie de la fibra y/ o material textil, debido al pequeño tamaño de las micro cápsulas. Además, este pequeño tamaño hace que tengan una mayor penetración en la fibra o tejido textil, que conlleva a una mejor permanencia tras los lavados. Por otro lado, la cubierta polimérica de las micro cápsulas formadas por coloides hidrófilos, es extremadamente rígida y compacta, lo que hace a las micro-cápsulas estables al secado de la fibra y/ o tejido textil (Viladot Petit J. et al., 2013).

● **Invención, España, 2011: Tela no tejida impregnada con una micro emulsión de extracto de margosa con citronela**

La presente invención se refiere a una tela no tejida impregnada con una composición que comprende la combinación de una micro emulsión de extracto de margosa¹³⁷ (*Azadirachta indica*) con citronela y una disolución acuosa de otros extractos de plantas, que tienen propiedades biocidas. Además, se refiere al procedimiento de obtención de dicha tela no tejida y a su uso como biocida, concretamente como antibacteriano, acaricida e insecticida, para el tratamiento de materiales textiles.

¹³⁷ Extracto de margosa: se obtiene de la planta de margosa.

En la patente, se describen a las micro-cápsulas que contienen un aceite natural y que se aplican a un material textil, teniendo la desventaja de que estos sistemas suelen tener una persistencia limitada y sus efectos desaparecen después de uno o varios lavados.

La tela no tejida está impregnada con una composición que comprende la siguiente combinación:

- Una micro emulsión de extracto de *Azadirachta indica* con cidronela.
- Una disolución acuosa de otro extracto de planta que se selecciona de la lista que comprende: *Sapindus trifoliatus*, *Pongamia pinnata*, *Swertia chirata*, *Aloe vera*, *Tagetes erecta*, *Trigonella foenum-graecum*, *Allium sativum*, *Brassica júncea*, *Férula assafoetida*, *Férula foetida*, *Azadirachta indica* o cualquiera de sus combinaciones (Blanes Company M. et al., 2011).

VIII.b.4.3). Portugal

- **NG wear, CITEVE e Instituto de medicina tropical de la Universidad Nova de Lisboa, Portugal, 2011: Remeras con repelentes de mosquitos (citronela, DEET y permetrina)**

En 2011 la empresa portuguesa *NG wear* junto con el CITEVE¹³⁸ de Portugal y el Instituto de higiene y medicina tropical de la Universidad Nova de Lisboa, comenzaron a fabricar y comercializar remeras para hombres, mujeres y niños, con la marca *No Mosquito*.

El CITEVE es un centro con más de 25 años en la industria, el cual impulsó en Portugal tejidos con repelente de mosquitos utilizando micro cápsulas con citronela, que se libera con el roce de la tela.

Para confeccionar dichos productos, se utilizaron recursos de origen portugués, como las fibras textiles y las materias primas químicas, llevándose a cabo las técnicas de micro encapsulado e impregnación.

Para esa época, existían en el mercado tres gamas de productos, que se describen a continuación: la *Soft* estaba dirigida a niños o personas con piel sensible, ya que se utilizaba citronela micro encapsulada, liberando un aroma cítrico. La gama *Medium* se procesaba utilizando DEET, y la denominada *Strong* poseía permetrina.

La compañía *NG wear* exportaba a España y Francia, y estaba en tratativas para hacerlo en el Reino Unido, Holanda, Alemania, Dubai, Brasil y África.

En 2011, los precios de las camisetas partían desde los 13,80 euros, y una modelo polo desde 32,80 euros (Vitale S., 2016; Universo, 2014; Visao, 2011).

VIII.b.4.4). Estados Unidos

- **Columbia sportwear, Estados Unidos, 2016: Prendas con tecnología *Insect blocker* (bloquean picaduras de insectos)**

¹³⁸ CITEVE: Centro tecnológico de industria textil y vestuario de Portugal (Vitale S., 2016).

Columbia sportwear es una empresa innovadora de origen norteamericano, considerada una de las marcas más importantes de indumentaria para utilizar al aire libre.

Durante los últimos años, la compañía desarrollo prendas con tecnología *Insect blocker*, las cuales bloquean las picaduras de insectos. Para cumplir con dicho objetivo, se utilizó una versión sintética de una forma de repelente natural de insectos (no lo define), que por medio de una determinada técnica (tampoco especifica cual), el repelente se integra directamente en la ropa, manteniendo alejados a mosquitos, garrapatas, hormigas y otros insectos.

Estas prendas no requieren la aplicación reiterada de repelente, ya que está estrechamente unido a las fibras del tejido, y mantiene su eficiencia hasta 70 ciclos de lavado, convirtiéndose en un protector de larga duración (Columbia, 2016; CIAI, 2016).

En agosto de 2016 se realizó una visita al ANMAT, específicamente al sector de Cosméticos, con la premisa de consultarle a la Bioquímica Raquel Zorzer (Jefa de servicio de productos cosméticos DVS, del área de Cosméticos del ANMAT) por la reglamentación para producir y/ o comercializar tejidos textiles con repelente de mosquitos. Ella respondió que, en Argentina, dichos productos son considerados cosméticos, por ende deben cumplir con los requisitos que exige esa clasificación.

En relación a esto, dio como ejemplo el caso de las prendas con tecnología *Insect blocker* de la marca Columbia Sportwear. Durante 2015, dicha empresa presentó documentación ante el ANMAT, para comercializar ropa con la mencionada tecnología en Argentina; pero el pedido fue rechazado, ya que el ANMAT determinó que no era considerado un cosmético. En consecuencia, la empresa no pudo, hasta el momento, insertar las mencionadas prendas en el mercado nacional (ANMAT b., 2016).

- **Samson y McKinney, Estados Unidos, 2000: Invención: método de impregnación para obtener ropa de vestir con insecticida**

En el 2000, los inventores Richard Samson y James McKinney patentaron en la *United States Patent* un método de impregnación para obtener ropa de vestir con insecticida. Se utilizó permetrina, ya que, según los inventores, es uno de los insecticidas menos tóxicos para los humanos y los animales.

Una de las precauciones para preservar la salud de los humanos, fue respetar la cantidad de permetrina utilizada (1,25 gramos por metro cuadrado de tejido) y que la ropa a impregnar sea externa (no interior).

Luego de determinar la cantidad de permetrina necesaria para la ropa a procesar, se la mezcla con una cantidad establecida de agua en un tanque de contención (que posee un tambor que rota), donde se introduce la ropa de vestir. Se lava por unos determinados ciclo, y luego es secada; el proceso se repite las veces que sean necesarias (Samson R. et al., 2000).

VIII.b.4.5). Alemania

- **Mathis y Sladek, Alemania, 2007: Invención: fibras y superficies textiles, con acabado a base de repelentes micro encapsulados y aglomerantes**

En 2007, los alemanes Raymond Mathis y Hans Jurgen Sladek patentaron unas fibras y superficies textiles caracterizadas por tener un acabado a base de repelentes micro encapsulados y aglomerantes; la empresa alemana *Fashion chemicals GMBH & Co* fue titular de la patente.

La invención interesó a la industria textil, ya que protege contra las picaduras de insectos utilizando sustancias especiales para el acabado del textil. Se utilizaron como agentes activos los siguientes repelentes: sesquiterpeno¹³⁹, DEET, IR3535, bayrepel¹⁴⁰, y permetrina.

Si bien dichos repelentes son aplicados en la piel en forma de cremas, lociones o sprays, son eliminados por el sudor, perdiendo rápidamente su acción; estos deben ser seguros desde el punto de vista toxicológico, para que sean tolerados por la piel.

Los textiles se obtuvieron por impregnación, y las micro cápsulas fueron formadas con resinas de melanina-formaldehído¹⁴¹, con un diámetro entre 0,0001 a 0,5 mm, y en su interior contenían el agente activo. Dichas cápsulas pueden ser adheridas a tejidos de algodón, poliamidas, poliéster, viscosa, poliamida mezclada con licra, algodón entreverado con licra y algodón combinado con poliéster, con los que pueden confeccionarse ropa interior, camisas, calzas, remeras, mosquiteros, entre otros (Mathis R. et al., 2007).

VIII.b.4.6). Bélgica

- **Gribomont y Casteur, Bélgica, 2005: Invención: tejido textil tratado con repelente de mosquitos (permetrina) que dura sucesivos lavados**

En 2005, los belgas Gribomont y Casteur patentaron un tejido textil tratado con repelente de mosquitos (permetrina) que dura sucesivos lavados.

La permetrina puede utilizarse en tejidos de punto y planos, y telas no tejidas, que pueden ser de algodón, poliéster mezclado con algodón, lino, algodón combinado con lino, poliamida, algodón mezclado con poliamida, poliéster, viscosa mezclado con poliéster, meta-aramida, algodón combinado con meta-aramida, viscosa mezclado con algodón, entre otros.

El objeto de la invención fue proveer un método de producción de tejidos planos con repelente de insectos, que contenga propiedades activas después de un gran número de lavados, que en este caso

¹³⁹ Sesquiterpeno: componente de los aceites esenciales, tiene 15 átomos de carbonos derivados biosintéticamente de farnesilpicrofosfato (FPP) (Martínez A., 2003).

¹⁴⁰ Bayrepel: llamado hidroxietil isobutil piperidina carboxilato. Es eficaz para repeler insectos, moscas, mosquitos, tábanos y garrapatas, y presenta buenas propiedades desde el punto de vista cosmético y baja toxicidad. A igual que el DEET, no debe aplicarse a niños menores de 2 años, y se debe tener precaución en menores de 6 años. Lo comercializa Bayer, con la denominación de "autan" (Parafarmacia24, 2016).

¹⁴¹ Formaldehído: gas incoloro de olor picante, que resulta de la oxidación del alcohol metílico (RAE, 2017).

son entre 60 y 100. La desventaja es que, luego de finalizar el efecto repelente, los tejidos deben ser recargados nuevamente.

El repelente es aplicado a un tejido que tiene una solución formada por un acrilato¹⁴² y un elastómero¹⁴³, que hacen incrementar la retención del repelente en el tejido, a pesar de los sucesivos lavados.

Si bien se utiliza permetrina (entre 10 y 250 g/ l) como repelente, también puede utilizarse cyfluthrine¹⁴⁴ y deltametrina¹⁴⁵.

El proceso puede llevarse a cabo por impregnación, por spray y rodillos, y luego el tejido es secado a una temperatura mínima de 110 °C.

Las pruebas de lavado mostraron que si dichos tejidos se lavan a 60 °C, la función del repelente dura al menos 60 lavados, pero puede llegar a 100 (Gribomont H. et al., 2005).

VIII.b.4.7). India

- **Universidad de Bharathiar, India, 2016: Análisis de las propiedades repelentes de plantas naturales de India, al encapsularlas e insertarlas en tejidos textiles**

Con el objetivo de combatir al mosquito *Anopheles*, la Universidad de Bharathiar (ubicada en la ciudad de Coimbatore, India) analizó las propiedades repelentes de plantas naturales de ese país, al encapsularlas e insertarlas en tejidos textiles.

Se utilizaron 4 muestras de tejidos diferentes, para estudiar cuál de ellos demostraba más eficiencia respecto a la repelencia de mosquitos después de los lavados.

Los tejidos fueron los siguientes:

- »Muestra A: 68% algodón + 32 % Poliéster.
- »Muestra B: 68% algodón + 32 % Poli-Lycra.
- »Muestra C: 68% algodón + 32 % Core spun Lycra
- »Muestra D: 100% algodón.

Las plantas utilizadas se denominan *Amanakku avaram* y *Amman pacharisi*, que fueron recolectadas en los alrededores del Coimbatore, ciudad localizada en el estado de Tamil Nadu (India).

¹⁴² Acrilatos: pertenecen a un tipo de polímeros vinílicos. Debido a la alta reactividad del doble enlace de los carbonos, los acrilatos polimerizan fácilmente y pueden ser usados en una diversidad de adhesivos (Ramírez Mendoza L. A. et. al., 2014).

¹⁴³ Elastómero: materia natural o artificial que, como el caucho, tiene gran elasticidad (RAE, 2017).

¹⁴⁴ Cyfluthrine: insecticida moderadamente peligroso, muy tóxico para los organismos acuáticos, provocando a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático. Es tóxico para las abejas y peligroso para los animales domésticos (Antalien, 2016).

¹⁴⁵ Deltametrina: insecticida potente para el control de plagas utilizado en fábricas, bodegas, industrias alimenticias. Permite el control rápido de insectos voladores y rastreros, como hormigas, chinches, cucarachas, piojos, pulgas, gorgojos, mosquitos, moscas, abejas africanas, entre otros (Leiman invest, 2016).

Las micro cápsulas contenían una combinación en proporciones iguales de extractos de estas plantas, y el proceso se llevó a cabo utilizando gelatina.

Luego se realizaron pruebas de repelencia en los cuatro tejidos, y más tarde las pruebas de lavado.

El estudio concluyó en que la muestra D (100% algodón) fue la más eficiente respecto a la repelencia de mosquitos después de pasar por 25 lavados industriales (Sumithra M., 2016).

VIII.b.4.8). Brasil

- **Megadose y Santista, Brasil, 2016: Tejidos y prendas de denim, que repelen al mosquito *Aedes aegypti***

Las empresas brasileras *Megadose* y *Santista* lanzaron al mercado tejidos y/ o prendas con permetrina y citronela, que evitaría que el mosquito *Aedes aegypti* pique a los usuarios de la misma.

Con motivo de la aparición del virus zika en Brasil, las embarazadas son las más vulnerables, ya que algunos estudios lo relacionaron con el aumento de casos de microcefalia en bebés.

Joao Ricardo Esteves es el director de la empresa *Megadose*, e indica que dependiendo del tejido y la sustancia repelente (citronela o permetrina), el efecto puede permanecer en los jeans por 50 lavados, en camisas por 40, y en la ropa para embarazadas por 20. Esta compañía se fundó en 1995 en Paraná (Brasil), y se dedica básicamente a la confección de ropa para embarazadas.

Por su parte, el director de la empresa *Santista*, Gilberto Stocche, comenta que la compañía realiza telas con repelente, para venderlas a otras que deseen confeccionar prendas. En este caso, presentaron a los consumidores dos propuestas de denim para camisas, y un tejido elástico para chaquetas, pantalones y sudaderas.

Por lo general, estas prendas tienen un precio actual de 20 a 50 dólares (Megadose, 2016; UNAB, 2016; Camargo I., 2016; Clarín, 2016).

VIII.b.4.9). Colombia

- **Fabricato, Colombia, 2015: Tejidos con repelente de mosquitos**

Fabricato es una empresa colombiana con experiencia en acabados funcionales, que utiliza sus productos innovadores para ser más competitiva en el mercado.

Para fines de 2015, tenía en funcionamiento la línea tecnológica *Fabrimax*, dedicada a generar textiles con propiedades modificadas, como los tejidos funcionales que repelen mosquitos (Vitale S., 2016; Fabricato, 2015).

IX. CONCLUSIONES DE LA SEGUNDA PARTE: LOS MOSQUITOS, ENFERMEDADES QUE PROPAGAN Y LOS MÉTODOS DE PREVENCIÓN

Desde el Jurásico, los mosquitos han conseguido adecuarse a ambientes modificados por el Hombre, transmitiendo enfermedades de relevancia sanitaria. El 20% de las personas del mundo recibe el 80% de las picaduras de mosquitos infectados; por ende, es importante el seguimiento, por parte de cada país, de los factores que generan el crecimiento de la población de dichos insectos, tanto en zonas urbanas como rurales.

Los mosquitos machos y hembras se alimentan con néctares y exudados de frutos, siendo las fémbras las que necesitan sangre para alimentar a sus huevos.

Cuando pica a un huésped (humanos, otros mamíferos, aves), inyecta saliva en el lugar de la picadura como anestésico y anticoagulante. Justamente es la saliva del insecto la que transmite los virus de las enfermedades en cuestión.

Los huevos son depositados en el agua, y cuando se desarrollan, se convierten en larvas, luego en pupas, y por último en mosquitos; el tiempo de desarrollo de cada etapa varía según cuestiones climáticas.

Lo normal es que una hembra se alimente con sangre una vez, luego deposite entre 100 a 300 huevos, y por último muera; pero se ha estudiado que las de *Aedes aegypti* pueden ingerir más de una vez, pudiendo depositar hasta 750 huevos.

Aunque el 50% de los mosquitos no sobrevive del primer día de nacimiento, pueden resistir y salir adelante en climas extremos, como en el Círculo Polar Ártico y la Depresión del Danakil, en Etiopía, con más de 50 °C. Normalmente, un mosquito recorre entre 1,5 y 32 km a partir del lugar donde nació.

El mosquito *Anopheles*, el *Culex* y el *Aedes* poseen diferencias físicas y de comportamiento entre sí, como los colores de su cuerpo, la posición de descanso, los climas donde predominan. Y cada especie se caracteriza por propagar distintas virus, como el dengue, malaria, entre otros.

Como se mencionó en los párrafos anteriores, los mosquitos fueron evolucionando, al igual que los virus que transmiten.

Existen evidencias de los estragos producidos a lo largo de la historia, como consecuencia de las enfermedades propagadas por los mismos. Ya en los años 300 antes de Cristo se encontraron indicios de epidemias y pandemias, las cuales fueron sufridas también por los Visigodos y los Hunos en Europa, y más tarde durante la Edad Media y la colonización de América.

Durante todo el transcurso de la construcción del Canal de Panamá, el insecto provocó graves pérdidas humanas, como también en la Ciudad de Buenos Aires en 1871, en Brasil (a partir de 1930), en Cuba en 1970, y mientras se llevaban a cabo las Guerras Mundiales (1° y 2°) y la de Vietnam.

Para 2016, un informe de la OMS comunicó que más de 3 mil millones de personas estaban bajo la amenaza de malaria.

Si bien desde hace tiempo se han empleado químicos y fármacos para erradicar los virus propagados por mosquitos, los resultados fueron intrascendentes hasta el momento; en efecto, es preciso encontrar otros métodos de prevención.

Durante las últimas décadas, la globalización, el movimiento de personas por el mundo, los problemas del medio ambiente, y el mal manejo de tierras urbanas y rurales, han influido considerablemente en el incremento de la transmisión de enfermedades propagadas por mosquitos. Los métodos básicos de prevención (recomendados por la OMS y el Ministerio de salud argentino) para prevenir sus picaduras son los siguientes:

- Aplicación de repelentes contra insectos sobre el cuerpo humano y la ropa.
- Cubrir la piel con indumentaria, en lo posible de color claro.
- No permanecer a la intemperie en las horas de mayor densidad de mosquitos (amanecer y el atardecer).
- Utilizar mosquiteros en ventanas, puertas y camas.
- Eliminar aguas estancadas en recipientes, piscinas, huecos de plantas, flores, entre otros.
- Vacunarse (en el caso de que existan vacunas) contra las enfermedades que se consideren un riesgo para la salud, según donde la persona viva o viaje.

A continuación, en la tabla IX.1 se determinan las enfermedades más relevantes propagadas por mosquitos, sus características y la existencia de vacunas.

Tesis doctoral: Producto de alto impacto social, no innovador, como factor de la mejora de la competitividad. Propuesta para el Sector textil y de indumentaria argentino.

Presentada por: Ingeniera Industrial Laura Guadalupe Lima Gonzalo

Enfermedades más trascendentes propagadas por mosquitos					
Enfermedad	Mosquitos que propagan la enfermedad			Características de la enfermedad	Existencia de vacunas
	Género/especie	Especies *	Hábitat		
Malaria	<i>Anopheles</i>	400	Climas cálidos	Prevenible. Curable. Potencialmente mortal si no se trata.	En el 1° semestre de 2016 comenzaron a hacerse pruebas.
Fiebre amarilla	<i>Aedes</i>	Más de 500	Trópicos Polos	Enfermedad hemorrágica vírica aguda. Endémica en zonas tropicales de África, América Central y del Sur.	Existe actualmente una vacuna eficaz, segura y asequible.
Dengue	<i>Aedes aegypti</i>	Más de 500	Trópicos Polos	Serotipos: DEN1, DEN2, DEN3, DEN4. Versiones: dengue y dengue hemorrágico. Puede no ser mortal si se trata correctamente.	Se probó una de Sonofi pasteur entre 2015 y 2016, en poblaciones de alto riesgo.
	<i>Aedes albopictus</i>	Más de 500	Trópicos Polos		
Fiebre chikungunya	<i>Aedes aegypti</i>	Más de 500	Trópicos Polos	Versiones: típica y atípica. A menudo se diagnostica erróneamente, confundiéndola con dengue.	Para 2016 no había vacunas específicas para tratar la enfermedad.
	<i>Aedes albopictus</i>				
Virus zika	<i>Aedes</i>	Más de 500	Trópicos Polos	El <i>Aedes aegypti</i> lo transmite en regiones tropicales.	Para 2016 no había vacunas específicas para tratar la enfermedad.
Filariasis linfática (elefantiasis)	<i>Anopheles</i>	400	Climas cálidos	Provoca desfiguramientos drásticos en cualquier parte del cuerpo. Por lo general no causa la muerte.	Se utiliza un fármaco para eliminar el parásito de la sangre de la persona enferma.
	<i>Aedes</i>	Más de 500	Trópicos Polos		
	<i>Culex</i>	300	Hemisferio norte		
Fiebre del Valle del Rift	<i>Aedes</i>	Más de 500	Trópicos Polos	---	Para 2016 había una vacuna experimental, pero no se comercializaba en ese momento.
Virus del Nilo Occidental	<i>Culex</i>	300	Hemisferio norte	Se genera cuando el mosquito pica a aves y mamíferos infectados.	Al 2016 no había vacuna para humanos, pero sí para caballos.
Virus de la encefalitis japonesa	<i>Aedes</i>	Más de 500	Trópicos Polos	Se propaga por un ciclo en el que participan el mosquito, cerdos y aves lacustres.	Existen 4 vacunas actualmente.
	<i>Culex</i>	300	Hemisferio norte		

* No todas las especies especificadas en el cuadro transmiten enfermedades.

Tabla IX.1. Enfermedades más relevantes propagadas por mosquitos, sus características y vacunas existentes.

Hoy en día existen otros métodos para prevenir las picaduras de mosquitos, que consisten en la utilización de tejidos textiles funcionales que los repelen. Dichas telas han adquirido una especial relevancia en la actualidad, ya que responden a necesidades en regiones afectadas por pandemias y epidemias; además, son productos con alto valor agregado, lo que podría mejorar la competitividad de sectores textiles decaídos, como lo es el argentino.

Los tejidos mencionados se obtienen cuando se les otorga un acabado específico a los sustratos, con el cual las micro cápsulas (que contienen en su interior un agente funcional, como por ejemplo, un

aceite esencial que repele insectos) se fijan a las telas, haciendo que cumpla su objetivo, que es el de ahuyentar mosquitos. Obviamente, la función de dichos textiles finaliza en un determinado tiempo, el cual puede disminuir si el fabricante no utiliza correctamente los recursos (sustrato, agente repelente, material con el que se forman las paredes de las micro cápsulas) o no aplica bien los procesos, y si el consumidor final no respeta las condiciones de uso del producto (temperatura de lavado y planchado, no secar con máquina, entre otras).

Para que un textil sea funcional, debe cumplir con los siguientes requisitos: durabilidad del efecto, toxicidad baja o nula, reproducibilidad, fácil aplicación, bajo costo, alta eficiencia, amigable con el medio ambiente, y solidez.

El procedimiento para obtener un tejido funcional es el que se describe a continuación:

- Selección del agente funcional. Como agente funcional o aceite esencial se pueden usar distintos tipos según su origen: naturales, artificiales y sintéticos. Ahuyentan a dichos insectos al provocarles un efecto desagradable en sus terminaciones sensitivas.
- Obtención de las micro cápsulas. La nanotecnología es la ingeniería de la materia llevada a escalas menores de 100 nm (1nm equivalen a 10^{-9} metros), con el propósito de obtener propiedades y funciones totalmente nuevas y dependientes del tamaño de la partícula; se trata de controlar la materia en la escala nano.

El micro encapsulado es el recubrimiento de una determinada sustancia en forma de partícula sólida o glóbulos líquidos (gotas) con materiales de distinta naturaleza, formando micro cápsulas.

Las ventajas de la micro encapsulación son las siguientes: conservación de las propiedades (fragancias y principios activos); liberación controlada y durabilidad de sustancias activos y aromas; resistencia al lavado (el anclaje de micro cápsulas sobre textiles permite garantizar la duración de principios activos y aromas, incluso cuando se lavan).

Las principales técnicas para obtener las micro cápsulas son: coacervación; encapsulación por levaduras; incorporación de ciclo dextrinas; por spray; polimerización interfacial; evaporación por solvente; gelificación iónica.

- Selección del sustrato textil. El sustrato a elegir puede ser algodón, poliéster, lino, entre otras; también pueden utilizarse tejidos mezcla, como por ejemplo, 50% de algodón y 50% poliéster. Se trata de elegir la tela más apropiada, según el tejido funcional que se quiera obtener.
- Aplicación/ fijación de cápsulas al sustrato. Existen varias técnicas para impregnar las micro cápsulas a los sustratos, que en el capítulo siguiente se analizarán. Tradicionalmente, luego de la impregnación, al tejido se le aplica temperatura (130 °C a 170 °C) entre 1 a 10 minutos, para fijar las micro cápsulas. Depende de cada tejido funcional a fabricar, dichas temperaturas y el tiempo puede variar, ya que podría volatilizar el componente encapsulado o hinchar el polímero, ocasionando la rotura y/ o liberación del contenido.

- Realización de pruebas de eficacia y eficiencia del tejido. Se realizan pruebas para controlar la liberación y conservación del agente funcional, para registrar cuánto dura la funcionalidad del tejido, la solidez del sustrato a los lavados, y la conservación de las propiedades del textil.

En la Tabla IX.2, se observan los desarrollos e invenciones de tejidos, indumentaria y productos textiles funcionales que repelen mosquitos, tanto en Argentina como en el mundo.

Tejidos textiles que repelen mosquitos Desarrollos en Argentina y el Mundo				
País	Desarrollo o invención			
	Año	Dueños	Detalle	Resultados/ Comentarios
Argentina	2007	INTI Textiles	Tejidos textiles impregnados con microcápsulas (paredes de levadura o gelatina/goma arábiga).	Los ligantes no dieron resultado, ya que luego del primer lavado los tejidos perdieron su aroma, quedando sobre el sustrato las cápsulas de levadura y gelatina.
	2010	INTI Textiles INTI Química CEPAVE CONICET CICPBA	Tejidos textiles impregnados con microcápsulas con citronela.	Los tejidos presentaron una actividad repelente cercana al 90% durante 21 días. No se testeó la durabilidad del efecto, ya que por la experiencia anterior se demostró que no perduraba luego del primer lavado.
	2011 a 2014	INTI Textiles INTI Química FONARSEC INTEMA F. Pro-Tejer GUILFORD	Tejidos textiles impregnados con microcápsulas, que contienen citronela o citriodiol en su interior	Se realizó la misma prueba biológica con humanos que en 2010 (durante 44 días). El citriodiol fue más efectivo que la citronela; en ambos casos el efecto repelente no perduró luego del primer lavado, ya sea con ligante o no.
	2013	INTI Textiles INTI Química FONARSEC CEPAVE CONICET	Tejidos textiles con fijación de ciclo-dextrinas, las cuales se recargaron con citriodiol.	Las ciclodextrinas impregnadas en la tela actúan como reservorios de agentes funcionales, que se pueden recargar una vez que el tejido perdió su repelencia, que es luego del primer lavado.

Tabla IX.2. Desarrollos e invenciones de tejidos, indumentaria y productos textiles funcionales que repelen mosquitos, en Argentina y en el mundo. (Continúa ...)

Tejidos textiles que repelen mosquitos Desarrollos en Argentina y el Mundo				
País	Desarrollo o invención			
	Año	Dueños	Detalle	Resultados/ Comentarios
España	2006	UPV Alcoy. Institutos tecnológicos. Empresas privadas.	Ropa de cama que repele mosquitos.	Tejido probado biológicamente en la India, redujo un 67% las picaduras, resistió 40 lavados. Es un producto que se comercializa a pedido.
	2008	UPV Alcoy. Empresa privada.	Evaluación de la adhesión y permanencia de microcápsulas impregnadas en tejidos de algodón.	El tejido funcional obtenido fue sometido a 20 ciclos de lavados de 30 minutos cada uno, y el efecto repelente resistió. Las cápsulas pequeñas fueron las más resistentes a los lavados.
	2010	UPV Alcoy. Institutos tecnológicos Empresas privadas.	Mejora de la adherencia de microcápsulas a tejidos.	El tejido obtenido fue sometido a 20 ciclos de lavados, oliendo a menta luego del último.
	2015	UPV Alcoy.	Textiles funcionales de repelencia contra el <i>Aedes aegypti</i> y <i>albopictus</i> , a partir de la micro-encapsulación de aceites esenciales.	La mezcla de dos agentes esenciales en una misma microcápsula genera mejores efectos de repelencia, disuade picaduras y aumenta el tiempo de protección contra el mosquito; e incluso puede compararse con activos sintéticos, como el DEET.
	2015 2016	STINGbye	Empresa que fabrica y vende camisetas y ropa de cama que repelen mosquitos.	Empresa española que vende camisetas y ropa de cama que repele mosquitos en farmacias, ortopedias de España. Exporta a Brasil, Colombia, otros. Sustrato 50% algodón y 50% poliéster, no define material de microcápsulas, pero determina que el agente funcional es permetrina.
	2012	Vidal Planells y Company Vidal	Mosquitero con insecticida de alta duración	Mosquitero fabricado con fibras artificiales a base de multifilamento extruido, incorporando un insecticida adecuado en el momento de fusión. Las fibras son de polipropileno, y el insecticida es alfa-cipermetrina.
	2015	Mateo Herrero	Prenda textil con composición repelente y biocida micro-encapsulado	Se utilizan sustancias activas naturales con acción insecticida, bactericida o virucida, con la incorporación de cristales minerales y/ u orgánicos, que forman una película sobre el textil, con el objetivo de ser repelente y biocida.
	2009	Porta Pérez	Tejido ignífugo y antivectores para confeccionar prendas de vestir	Consiste en una tela de aramida impregnada con permetrina, que protege al usuario del fuego y de la picadura de vectores que propagan enfermedades. No especifica si el repelente está microencapsulado, y el efecto dura un lavado.

Tabla IX.2. Desarrollos e invenciones de tejidos, indumentaria y productos textiles funcionales que repelen mosquitos, en Argentina y en el mundo. (Continúa ...)

Tejidos textiles que repelen mosquitos Desarrollos en Argentina y el Mundo				
País	Desarrollo o invención			
	Año	Dueños	Detalle	Resultados/ Comentarios
España	2014	Borja Rodríguez et. al.	Tejido con efecto insecticida	La impregnación directa sobre el sustrato (sin encapsular) no persiste, la aplicación constante es poco práctica y costosa. Se utilizó permetrina para hacer una impregnación simple: se sumerge el tejido en una solución con permetrina o pulverizarlas. También se encapsuló piretroides, para que persistan en el sustrato a través de los lavados. También se utilizó ciclodextrinas.
	2013	Viladot Petit et. al.	Procedimiento para tratar materiales textiles para uso cosmético, farmacéutico o repelente de insectos.	Recomiendan la encapsulación de principios activos por medio de la coacervación simple y compleja, y un método para distribuir regularmente las microcápsulas en el sustrato. Cuanto más pequeñas son las cápsulas, penetran mejor en el tejido, y permanecen por más tiempo luego de los lavados.
	2011	Blanes Company	Tela no tejida, impregnada con una microemulsión de extracto de margosa de citronela.	La tela no tejida está impregnada con una composición de citronela y un extracto de otras plantas (aloe vera, entre otras).
Portugal	2011	NG wear. CITEVE. Instituto de Medicina tropical de la Universidad Nova de Lisboa.	Remeras con repelente de mosquitos (citronela, DEET y permetrina).	NG wear es una empresa portuguesa que vende camisetas que repelen mosquitos en Portugal, con la marca <i>No Mosquito</i> . En 2011 exportaba a otros países de Europa. No define de qué material es la camiseta, pero aclara que son todos recursos portugueses. Las microencapsulas se impregnan en el sustrato. Tenía tres gamas de productos: Soft (para niños, con citronela), Medium (con DEET), y Strong (con permetrina).
Estados Unidos	2016	Columbia Sportwear	Prendas con tecnología Insect blocker (bloquean picaduras de insectos).	La empresa Columbia Sportwear desarrolló prendas con una tecnología que bloquea las picaduras de insectos, las cuales contienen repelente en el tejido, manteniendo su eficiencia hasta 70 ciclos de lavados. Quisieron ingresar en el mercado argentino, pero ANMAT no se lo permitió.
	2000	Samson y McKinney	Invencción: método de impregnación para obtener ropa de vestir con insecticida.	Para impregnar se utilizó permetrina, y sólo ropa externa (no prendas interiores). Se introdujeron los sustratos en un tanque, y luego fueron secados. No especifica si la permetrina estaba contenida en microcápsulas. No tuvo efecto luego del primer lavado.
Alemania	2007	Mathis y Sladek	Invencción: fibras y superficies textiles, con acabado a base de repelentes micro-encapsulados y aglomerantes.	Textiles con acabados que protegen contra la picadura de insectos, utilizando sesquiterpenos, DEET, IR3535, bayrepel y permetrina como agentes funcionales, los cuales fueron micro-encapsulados. Luego, los sustratos (algodón, poliéster, viscosa, poliamida con licra, algodón entreverado con licra, entre otros) fueron impregnados con soluciones de dichas micro-cápsulas.

Tabla IX.2. Desarrollos e invenciones de tejidos, indumentaria y productos textiles funcionales que repelen mosquitos, en Argentina y en el mundo. (Continúa ...)

Tejidos textiles que repelen mosquitos Desarrollos en Argentina y el Mundo				
País	Desarrollo o invención			
	Año	Dueños	Detalle	Resultados/ Comentarios
Bélgica	2005	Gribomont y Casteur.	Invencción: tejido textil tratado con permetrina, que dura sucesivos lavados.	Tejido formado por un acrilato y un elastómero (fundamentan que retiene por más tiempo el repelente a pesar de los sucesivos lavados). Aseguran eficiencia por 60 ciclos de lavados, pudiendo llegar a 100. Pueden utilizarse permetrina, cyfluthrine y deltametrina, que se insertan en el tejido por impregnación, spray o rodillos, y se seca a una temperatura mínima de 110°C.
India	2016	Universidad de Bharathiar	Análisis de las propiedades repelentes de plantas naturales de India, al encapsularse e insertarlas en tejidos textiles.	Se analizaron propiedades repelentes de plantas naturales de India (llamadas <i>Amanakku avaram</i> y <i>Amman pacharisi</i>), al encapsularlas e insertarlas en tejidos textiles. Las paredes de las cápsulas fue de gelatina. Luego de probarlas en distintos tejidos (puros y mezclados), se determinó que funcionaron mejor en sustratos de 100% algodón, ya que la repelencia fue más eficiente luego de 25 lavados.
Brasil	2016	Megadose. Santista.	Tejidos y prendas de denim, que repelen al mosquito <i>Aedes aegypti</i> .	Lanzaron al mercado brasilero tejidos y/ o prendas con permetrina y citronela (por virus zika, dengue, y otras). Megadose expresa que el efecto puede permanecer por 50 ciclos de lavado en los jeans, en camisas 40, y en ropa para embarazada 20. Santista no confecciona indumentaria, sino que fabrica tela con repelente para empresas de confección. En 2016, estas confecciones le costaban al consumidor final entre 20 y 50 dólares.
Colombia	2015	Fabricato	Tejidos con repelente de mosquitos	Para 2015, la empresa estaba fabricando tejidos que repelen mosquitos, sin detallar de que sustratos se trataba y que agente funcional utilizaba.

Tabla IX.2. Desarrollos e invenciones de tejidos, indumentaria y productos textiles funcionales que repelen mosquitos, en Argentina y en el mundo.

TERCERA PARTE

ARGENTINA: INFORMACIÓN GENERAL DEL PAÍS, SITUACIÓN SANITARIA RESPECTO A VIRUS PROPAGADOS POR MOSQUITOS, y EL SECTOR TEXTIL y DE INDUMENTARIA ARGENTINO

- Información general de Argentina.
- Situación sanitaria de Argentina. Comparación con otros países americanos.
- Factores relevantes en Argentina para prevenir la aparición y propagación de enfermedades generadas por mosquitos.
- Evolución de la industria textil y de indumentaria argentina. Período 1880 – 2017.
- La cadena de valor de la industria textil y de indumentaria del algodón en Argentina.
- Datos estadísticos de la Cadena de valor de la industria textil y de indumentaria argentina.
- Situación actual del Sector textil y de indumentaria argentino.
- Predicciones para el período 2018 - 2030.
- Conclusiones.

X. ARGENTINA: INFORMACIÓN GENERAL

X.a) Reseña geográfica de Argentina

El país está situado en América del Sur, limitando en el Norte con Bolivia y Paraguay, al Oeste con Chile, y en el Este con Brasil, Uruguay y el Océano Atlántico.

Comprende una superficie total de 3.761.274 km², los cuales 969.464 km² corresponden al territorio continental antártico (incluidas las Islas Orcadas del Sur) e Islas del Atlántico Sur.

Argentina tiene cinco regiones (Noroeste, Noreste, Cuyo, Centro y Patagonia), las cuales contienen a las provincias del país. Catamarca, Jujuy, La Rioja, Salta, Santiago del Estero y Tucumán forman parte de la región Noroeste; y Chaco, Corrientes, Formosa y Misiones integran la Noreste.

La región de Cuyo está constituida por Mendoza, San Juan y San Luis, y la Patagónica por Chubut, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz, y Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur (departamentos de Río Grande, Ushuaia y las Islas Malvinas del departamento Islas del Atlántico Sur). La región Centro está compuesta por Córdoba, Entre Ríos, La Pampa, Santa Fe, y la Provincia de Buenos Aires.

La provincia de Buenos Aires reúne a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, y 144 partidos. El Gran Buenos Aires contiene sólo a 31 de dichos partidos, que son los siguientes: Almirante Brown, Avellaneda, Berazategui, Cañuelas, Escobar, Esteban Echeverría, Ezeiza, Florencio Varela, General Rodríguez, General San Martín, Hurlingham, Ituzaingó, José C. Paz, La Matanza, Lanús, Lomas de Zamora, Malvinas Argentinas, Marcos Paz, Merlo, Moreno, Morón, Pilar, Presidente Perón, Quilmes, San Fernando, San Isidro, San Miguel, San Vicente, Tigre, Tres de Febrero y Vicente López (INDEC i., 2017).

El resto de los partidos están fuera de los límites del Gran Buenos Aires, siendo los siguientes algunos de ellos: Luján, Mercedes, Azul, Balcarce, Baradero, Bolívar, Bragado, Brandsen, Carmen de Areco, Chacabuco, Chascomús, Chivilcoy, Exaltación de la Cruz, Guaminí, Junín, La Plata, Las Flores, Lincoln, Lobos, Salto, Marcos Paz, Pergamino, Pilar, Ramallo, San Andrés de Giles, San Antonio de Areco, San Nicolás, San Pedro, Suipacha, Pinamar, Mar del Plata, Saliquelo, entre otros (INDEC i., 2017; Drd, 2017). En el mapa de la figura X.1 se observa la topografía de la República Argentina.

El litoral marítimo del país es sinuoso y extenso, ya que abarca desde la desembocadura del Río de La Plata hasta la Isla Grande de Tierra del Fuego.

La variedad de climas es amplia: cálido al norte y noroeste, frío al sur, en el centro templado y árido en una franja, donde se registran algunas zonas con largos períodos de sequía, que recorre de norte a sur en territorio nacional.

La morfología del terreno se manifiesta con una diversidad de paisajes, que imprimen características particulares de cada región: glaciares, lagos con diferentes orígenes, mesetas, ríos con diseños de drenajes variados, salares, volcanes, paleo-cauces, lomadas, playas, médanos, entre otros, acompañados de una vegetación particular en función de la humedad ambiental de cada lugar (INDEC i., 2017).

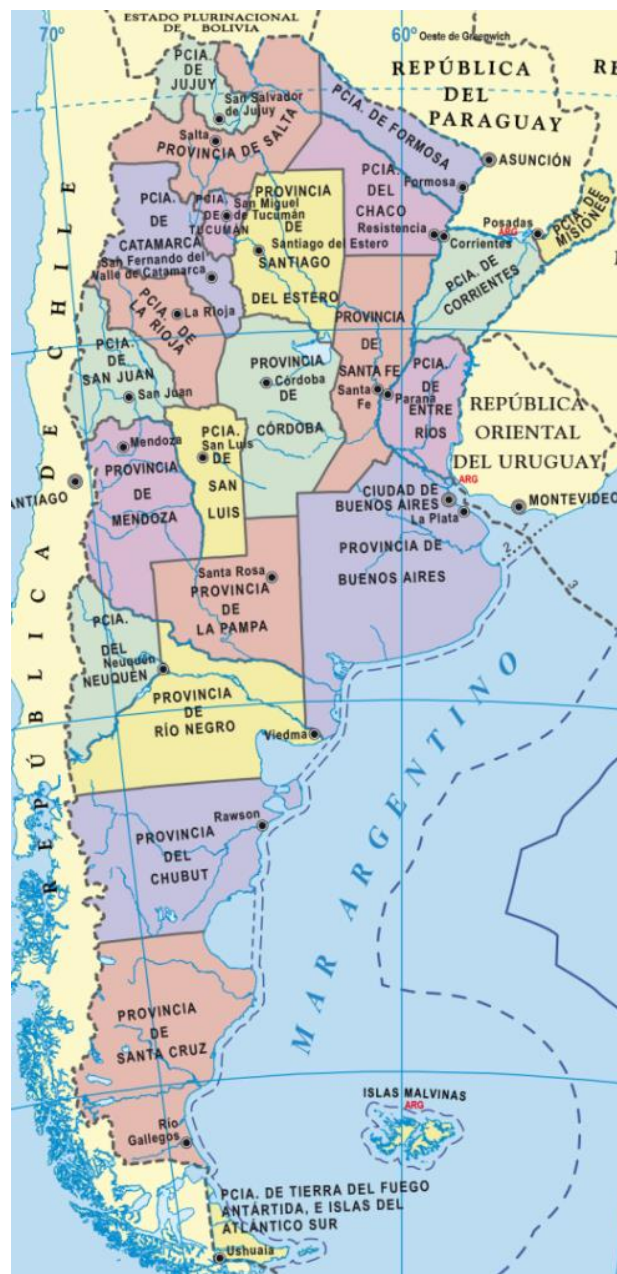


Figura X.1. Mapa político de la República Argentina.
(IGN, 2017).

X.b) Información poblacional y social de Argentina

Durante el año 2010, Argentina llevó a cabo el último censo nacional, donde se registró una población total de 40.117.096 personas, de las cuales el 51,33% son mujeres y el 48,67% son hombres.

La lengua principal es el español, y la moneda oficial es el peso argentino.

Las principales provincias, en función a la cantidad de habitantes, son: Buenos Aires con 15.625.084 habitantes (por su parte, la Ciudad Autónoma de Buenos Aires contiene a 2.890.151 personas), Córdoba (3.308.876), Santa Fe (3.194.537), Mendoza (1.738.929), Tucumán (1.448.188), Entre Ríos (1.235.994), Salta (1.214.441), Misiones (1.101.593) y Chaco (1.055.259).

Durante el 2° trimestre de 2016, se determinaron los grupos de población económicamente activa por tipo de presión sobre el mercado de trabajo (figura X.2); esto se llevó a cabo sobre un total de 31 conglomerados urbanos, donde la población activa fue de 12.503.010 personas (INDEC i., 2017).

Los resultados fueron los siguientes:

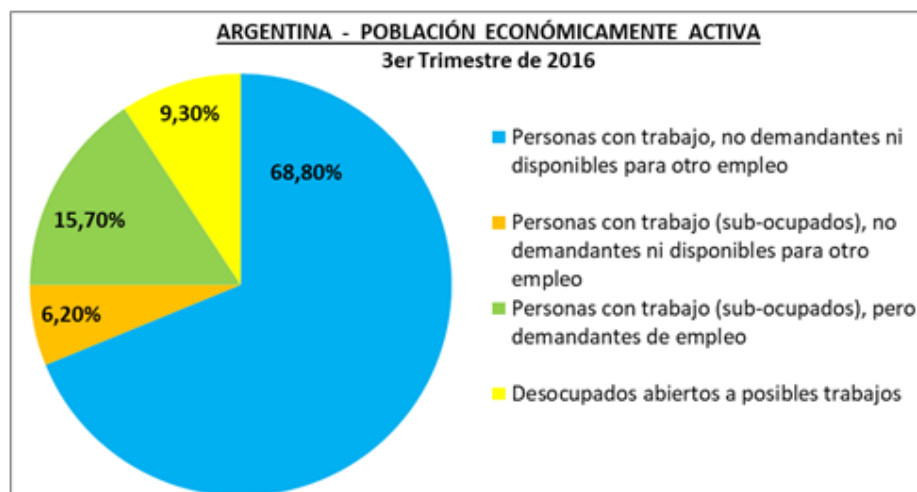


Figura X.2. Grupos de población económicamente activa en Argentina, por tipo de presión sobre el mercado de trabajo. (INDEC i., 2017).

Otros indicadores socio-laborales interesantes de la población argentina con más de 14 años de edad resultaron de un total de 31 aglomerados urbanos, en el transcurso del 2° trimestre de 2016 (Tabla X.1).

Respecto a los índices de pobreza en Argentina, durante el 2° trimestre de 2016, el INDEC tomó una muestra de 31 aglomerados, constituidos por 8.772.000 hogares (27.201.000 habitantes), y confirmo que el 23,05% de los mismos se encuentran por debajo de la línea de pobreza. Esto equivale a la existencia de 8.772.000 personas pobres, las cuales representan el 21,86% de la población total censada en el año 2010 (INDEC i., 2017).

En relación a la educación superior (carreras de pregrado y grado) en universidades argentinas de gestión estatal y privada, a continuación se detalla la cantidad de egresados durante los años 2013 y 2014 (Tabla X.2).

Las Tablas X.3 y X.4 muestran la cantidad de proyectos de investigación y desarrollo¹⁴⁶ llevados a cabo en el país en el período 2010-2014 (no especifica para que rubros de la industria argentina se llevaron a cabo), y los gastos para llevarlos a cabo.

¹⁴⁶ Se entiende por investigación y desarrollo (I+D) a cualquier trabajo creativo llevado a cabo en forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, y el uso de estos para derivar nuevas aplicaciones. Comprende investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental (INDEC i., 2017).

Argentina Indicadores socio-laborales	Población mayor de 14 años 2° Trimestre de 2016
Tasa de actividad	57,8
Mujeres	47,2
Varones	69,6
Jefes de hogar	67,7
Hasta 29 años	47,5
De 30 a 64 años	77,7
De 65 años y más	15,2
Tasa de empleo	52,4
Mujeres	42,2
Varones	63,7
Jefes de hogar	64,0
Hasta 29 años	38,5
De 30 a 64 años	73,1
De 65 años y más	14,6
Tasa de desocupación	9,3
Mujeres	10,5
Varones	8,5
Jefes de hogar	5,5
Hasta 29 años	18,9
De 30 a 64 años	5,8
De 65 años y más	4,4
Tasa de subocupación	11,2
Mujeres	13,9
Varones	9,2
Asalariados sin descuento jubilatorio	33,4

Tabla X.1. Indicadores socio-laborales en Argentina, incluyendo personas mayores a 14 años. (INDEC i., 2017).

Instituciones	Egresados de carreras de pregrado y grado	
	Año 2013	Año 2014
De gestión estatal <i>(Universidades nacionales, institutos universitarios estatales y universidades provinciales)</i>	80.343	81.552
De gestión privada <i>(Universidades privadas e institutos universitarios privados)</i>	37.376	39.079

Tabla X.2. Egresados de carreras de pregrado y grado en universidades argentinas de gestión estatal y privada. (INDEC i., 2017).

		Proyectos de I+D				
		2010	2011	2012	2013	2014
Cantidad total de proyectos I+D		21.122 *	21.458 *	22.548 *	23.383 *	22.571 *
Disciplinas	Ingeniería y tecnología	20,14%	20,39%	20,30%	21,19%	20,82%
	Ciencias sociales	19,98%	20,07%	20,71%	20,02%	22,02%
	Otras	59,88%	59,54%	58,99%	58,79%	57,16%

Referencia: * Equivale al 100% de los proyectos de I+D llevados a cabo en el respectivo año.

Tabla X.3. Cantidad de proyectos I+D realizados en Argentina, período 2010-2014.
(INDEC i., 2017).

Gastos en actividades de I+D	Año				
	2010	2011	2012	2013	2014
Total de gastos en I+D (en millones de pesos argentinos)	9.373 *	12.406 *	16.853,1 *	20.837,7 *	27.130,7 *
Estado (Organismos nacionales y provinciales)	42,11%	40,61%	43,35%	44,97%	47,73%
Educación superior (Universidades estatales y privadas)	29,32%	30,20%	29,64%	29,14%	30,47%
Empresas	27,02%	27,60%	25,33%	24,22%	20,06%
Entidades sin fines de lucro	1,55%	1,60%	1,68%	1,67%	1,75%

Referencia: * Equivale al 100% del total de gastos en I+D llevados a cabo en el respectivo año.

Tabla X.4. Gastos realizados en proyectos I+D en Argentina, período 2010-2014.
(INDEC i., 2017).

X.c) Situación sanitaria actual de Argentina y otros países americanos, respecto a enfermedades propagadas por mosquitos

La transmisión de dengue, zika, virus chikungunya y fiebre amarilla se produce principalmente a través de la picadura de mosquito *Aedes aegypti*, que se cría en recipientes y objetos que acumulan agua. Está comprobado que dichas enfermedades propagadas por el *Aedes*, se intensificarán en las próximas décadas.

Para fines de 2016, el 40% de la población mundial se encontraba en riesgo de enfermar de dengue, con la posibilidad de presentar sus formas graves. La tasa de incidencia aumentó más de 30 veces, y, a nivel mundial, se estiman 390 millones de infecciones (entre ellas, 96 millones sintomáticas) y 20 mil muertes por año. Para el mismo período, la fiebre chikungunya era una enfermedad emergente de aparición reciente en el Continente americano, impactando en los sistemas de salud debido a la incidencia de casos y al desarrollo de síntomas que demuestran discapacidades.

Tesis doctoral: Producto de alto impacto social, no innovador, como factor de la mejora de la competitividad. Propuesta para el Sector textil y de indumentaria argentino.

Presentada por: Ingeniera Industrial Laura Guadalupe Lima Gonzalo

La enfermedad por virus zika puede presentar complicaciones neurológicas o autoinmunes, y se relaciona con malformaciones congénitas como la microcefalia; los primeros casos se diagnosticaron en Brasil, en el año 2015.

Hasta los meses de septiembre y octubre de 2016, Argentina registró 76.962 casos notificados de dengue, de los cuales el 53,54% (41.207 personas) fueron confirmados.

Desde la reemergencia de dengue en el año 1998, se registraron brotes todos los años (excepto en el 2001 y el 2005), convirtiéndolo en la principal arbo-virosis del país, donde se comprobó la circulación de los 4 serotipos, que causan brotes de distinta magnitud. Durante el 1° cuatrimestre de 2016, predominó el serotipo DEN 1, alcanzando más de 41 mil casos (MSAL d., 2016).

A continuación, en el gráfico de la figura X.3 se muestran los casos de dengue autóctonos confirmados acumulados, durante el período 1998-2016.

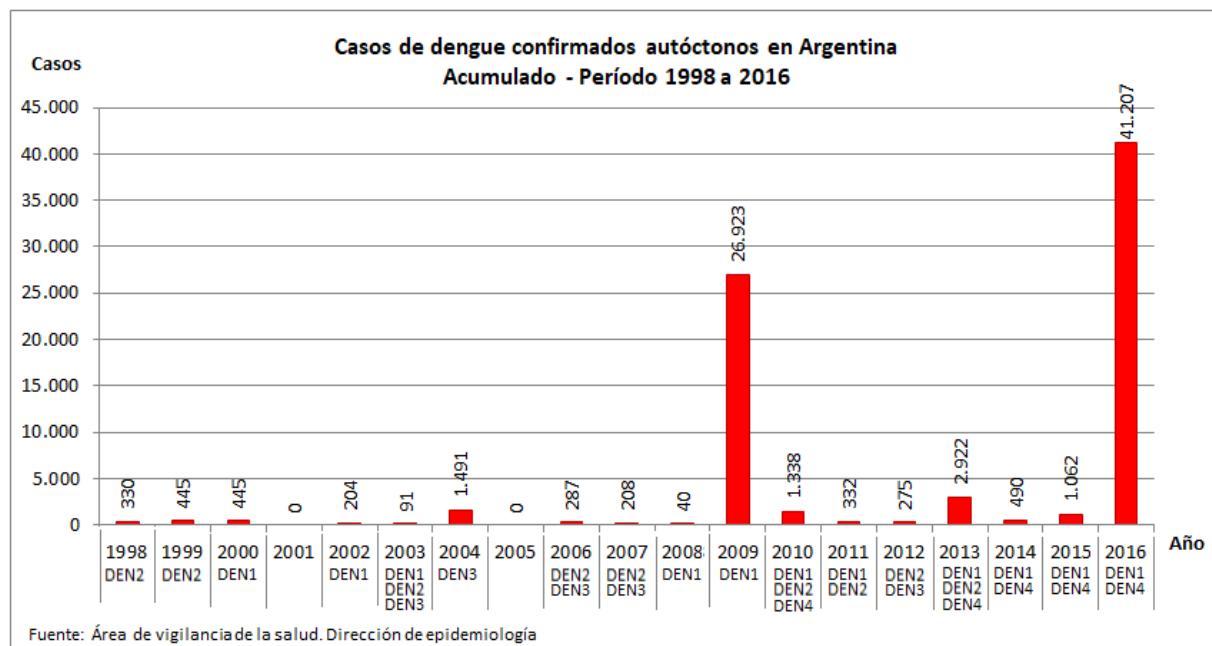


Figura X.3. Casos de dengue autóctonos confirmados acumulados, período 1998-2016. (MSAL d., 2016).

En base a datos del Sistema Nacional de Vigilancia de la Salud de Argentina, se confeccionó un mapa con los casos autóctonos de dengue por localidad en 2016 (figura X.4), donde se puede observar la concentración de los mismos en las provincias de Buenos Aires, Misiones, Formosa, Chaco, Salta y Jujuy.

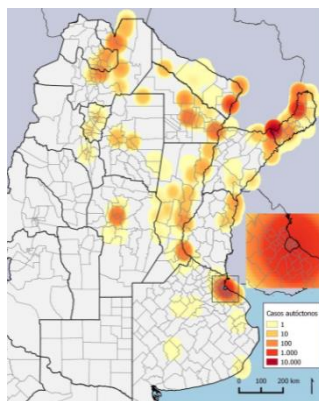


Figura X.4. Casos autóctonos de dengue en Argentina (por localidad), año 2016.
(CONAE a., 2017; MSAL d., 2016).

Respecto a los casos de dengue registrados en las regiones y provincias de Argentina durante el 1° semestre de 2016, a continuación se mencionan los casos totales en el Centro, Noreste, Noroeste, de Cuyo y Sur del país.

En el Centro del país hubo casi de 32.500 casos notificados, 11 mil confirmados y probables autóctonos, y 1.996 casos positivos importados. La provincia de Buenos Aires y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires fueron las áreas más afectadas por la enfermedad, superando ampliamente el 50% de casos notificados, confirmados y autóctonos, y positivos importados.

La región del Noreste registró 32.941 casos notificados, más de 26 mil confirmados y probables autóctonos, y 476 casos positivos importados. Misiones superó el 69% de casos notificados y el 80% de confirmados y autóctonos, y fijó un 25% de casos positivos importados. Mientras que en el caso de Chaco y Corrientes, se registraron un 32,4% y 40,3% de casos positivos importados respectivamente.

Las provincias de Jujuy y Salta fueron las más afectadas del Noroeste del país, región que registró 10.679 casos notificados, 3.166 confirmados y probables autóctonos, y 139 positivos importados. Jujuy superó el 26% de casos notificados, el 28% de casos confirmados y autóctonos, y el 32% de positivos importados.

Salta registró un 49,8% de casos notificados, un 58,5% de confirmados y autóctonos, y un 31,7% de casos positivos importados.

En la región de Cuyo, se registraron 421 casos notificados, 5 confirmados y probables autóctonos, y 34 positivos importados. La Rioja superó el 36% de los notificados, y acaparó el 100% de los confirmados y autóctonos. San Luis registró 41,3% de notificados, y 38,2% de positivos importados; y Mendoza se adjudicó el 18,5% de notificados, y el 35,3% de importados positivos.

En la región Sur del país el vector no está presente, pero hubo 208 casos notificados y 36 casos positivos importados. Si bien La Pampa pertenece al Sur, es la única provincia de la región con áreas donde habita el mosquito; dicha provincia registró un 12,5% de casos notificados y un 22,2% de casos importados. Chubut superó el 21% de notificados y fijó un 25% de casos importados; y por su parte,

Neuquén registró un 27,9% de notificados, y 27,8% de importados. Por último, Tierra del Fuego superó el 11% de casos notificados.

En la tabla X.5 se detallan los casos de dengue provincia por provincia, durante el primer semestre de 2016. Es importante señalar que, en casi todas las regiones del país, las mayores proporciones de casos positivos de dengue se encuentran en personas mayores de 65 años (MSAL d., 2016).

Y en la tabla X.6 se observan los casos confirmados y muertes por dengue en Argentina y algunos países americanos, durante el año 2017.

Los últimos países en registrar la circulación autóctona de fiebre chikungunya fueron Argentina, Perú, Bolivia y Paraguay.

Durante enero y septiembre de 2016, en Argentina se estudiaron 3.807 casos, de los cuales se confirmaron 322 casos autóctonos y 82 confirmados importados.

A continuación, se detallan los casos de fiebre chikungunya notificados en las regiones y provincias de Argentina, entre enero y septiembre de 2016.

En el Centro del país no se detectaron casos autóctonos, pero sí casos importados en CABA y las provincias de Buenos Aires, Córdoba, Entre Ríos y Santa Fe.

La región Noreste (que abarca las provincias de Chaco, Corrientes, Formosa y Misiones), no registró casos importados ni autóctonos.

En cambio, en el Noroeste del país se confirmaron 322 casos autóctonos y 112 con probabilidad de serlo; también se registraron 46 casos importados confirmados y 4 probables. Si bien esta región contiene a las provincias de Catamarca, Santiago del Estero, Tucumán, Salta y Jujuy, sólo en las últimas dos se detectaron dichos casos, siendo Salta la más afectada, con 313 casos autóctonos confirmados y 107 probables, y 34 casos importados confirmados y 3 probables.

En la región de Cuyo, a la cual pertenecen las provincias de La Rioja, San Luis, Mendoza y San Juan, sólo se registraron dos casos importados confirmados y uno probable, específicamente en Mendoza.

La región Sur del país registró 4 casos importados confirmados, de los cuales, 2 se detectaron en Río Negro y 2 en Neuquén (MSAL d., 2016).

La distribución de casos de fiebre chikungunya notificados en las regiones y provincias de Argentina mencionadas, entre enero y septiembre de 2016, se puede observar en la tabla X.7.

Y en la tabla X.8 se observan los casos confirmados y muertes por fiebre chikungunya en Argentina y algunos países americanos, durante 2017.

El 1° de febrero de 2016, el Comité de Emergencia de la Organización Mundial de la Salud, declaró a la infección por virus Zika una emergencia de salud pública internacional (ESPII), bajo el Reglamento Sanitario Internacional (RSI 2005).

Según la última actualización realizada por la OPS-OMS, realizada entre noviembre y diciembre de 2016, 47 países (o territorios) de las Américas confirmaron casos autóctonos (o sea, por transmisión vectorial) de infección por el virus.

Entre enero y julio de 2016 se obtuvieron resultados de la distribución de casos de infección por Zika, notificados en las regiones y provincias de Argentina.

En el Centro del país se detectó un caso autóctono confirmado en Córdoba, y respecto a los casos importados, se confirmaron 17 casos y 5 con probabilidades de serlo. En Buenos Aires y CABA, los importados confirmados superaron el 74% (MSAL d., 2016).

La región Noreste registró 2 casos importados confirmados, exactamente en la provincia de Corrientes.

Tucumán fue la única provincia de la región Noroeste que reportó 25 casos autóctonos confirmados, y 8 probables; mientras que en Jujuy se confirmó un probable caso importado.

En Cuyo se registró un caso importado confirmado, específicamente en la provincia de Mendoza.

Y finalmente, Chubut (perteneciente a la región Sur) confirmó sólo un caso importado.

El 3 de noviembre de 2016, se notificó el primer caso confirmado de síndrome congénito, en un caso oportunamente notificado en la provincia de Tucumán.

También se detectaron 9 embarazadas (8 en Tucumán y 1 en Córdoba) con resultados positivos de infección por el virus zika, de las cuales 5 fueron considerados casos confirmados y 4 casos probables. Además, se estudiaron a 6 hijos de madres con diagnóstico positivo del virus zika; los resultados fueron exitosos para 5 de ellos, mientras que uno todavía se encuentra pendiente (MSAL d., 2016).

En la tabla X.9 se observa la distribución de casos de infección por virus Zika notificados en las regiones y provincias de Argentina, entre enero y julio de 2016.

Regiones/ provincias		DENGUE - Casos en Argentina 1° semestre 2016		
		Notificados	Confirmados y probables autóctonos	Positivos importados
Áreas <u>CON</u> presencia del vector	Centro del país. Total de casos.	32.485 casos	11.169 casos	1.996 casos
	Buenos Aires	40,4%	36,6%	54,2%
	CABA*	34,3%	42,7%	28,8%
	Córdoba	10,4%	6,2%	6,7%
	Entre Ríos	4%	1,8%	2,7%
	Santa Fe	10,9%	13,8%	7,7%
	Nor-Este del país. Total de casos.	32.942 casos	26.867 casos	476 casos
	Chaco	19,6%	11,7%	32,4%
	Corrientes	5,6%	1,5%	40,3%
	Formosa	5,1%	6,1%	2,3%
	Misiones	69,7%	80,8%	25%
	Nor-Oeste del país. Total de casos.	10.679 casos	3.166 casos	139 casos
	Catamarca	6,6%	0,2%	10,1%
	Jujuy	26,9%	28,8%	32,4%
	Salta	49,8%	58,5%	31,7%
	Sgo del Estero	7,8%	10,7%	14,4%
	Tucumán	8,8%	1,8%	11,5%
	Cuyo. Total de casos.	521 casos	5 casos	34 casos
	La Rioja	36,8%	100,0%	17,6%
	San Luis	41,3%	0%	38,2%
Mendoza	18,5%	0%	35,3%	
San Juan	3,3%	0%	8,8%	
Áreas <u>SIN</u> presencia del vector	Sur del país. Total de casos.	208 casos	Ningún caso	36 casos
	Chubut	21,2%	0%	25%
	La Pampa**	12,5%	0%	22,2%
	Rio Negro	13,5%	0%	13,9%
	Santa Cruz	13,5%	0%	11,1%
	Neuquén	27,5%	0%	27,8%
	Tierra del Fuego	11,5%	0%	0%
TOTAL CASOS DE DENGUE EN ARGENTINA - 1° Sem. 2016		76.835 casos notificados	41.207 casos confirmados, con probabilidad de ser autóctonos	2.681 casos positivos importados
<i>Referencias: * CABA: Ciudad Autónoma de Buenos Aires</i>				
<i>** La Pampa es la única provincia de la Región Sur con áreas con Aedes aegypti.</i>				

Tabla X.5. Registro de casos totales de dengue distribuidos en regiones y provincias argentinas. Período enero-junio de 2016. (MSAL d., 2016).

DENGUE - Año 2017						
País	Población	Registros acumulados durante 2017	Casos totales (1)	Casos confirmados en laboratorio (2)	Muertos	Serotipo de dengue DEN (3)
Argentina	42.155.000	Hasta semana 40	549	253	0	1,3
Brasil	203.657.000	Hasta semana 35	219.040	0	88	1,2,3,4
Bolivia	11.025.000	Hasta semana 41	8.712	852	2	No especifica
Paraguay	7.033.000	Hasta semana 39	1.417	315	0	1
Chile (4)	17.924.000	Hasta semana 38	10	10	0	1,3
Uruguay	3.430.000	Hasta semana 41	0	0	0	No especifica
Perú	31.161.000	Hasta semana 41	73.766	25.022	82	2,3
Colombia	49.259.000	Hasta semana 41	22.476	6.104	44	1,2,3,4
Venezuela	31.028.000	Hasta semana 31	4.929	860	0	No especifica
Panamá	3.988.000	Hasta semana 37	5.540	2.539	0	1,2
Ecuador (6)	16.226.000	Hasta semana 41	10.909	10.909	4	No especifica
México (5)	125.236.000	Hasta semana 41	58.697	9.251	17	1,2,3
Cuba	11.249.000	Hasta semana 25	270	270	0	2,3
República Dominicana	10.652.000	Hasta semana 40	1.036	18	1	No especifica
Puerto Rico (7)	3.680.000	Hasta semana 41	9	9	0	2

Referencias

(1). Informe de todos los casos de dengue: sospechosos, probables, confirmados, no graves y graves. Caso probable: es la persona que tiene fiebre o antecedentes de fiebre de 2 a 7 días de duración, dos o más síntomas de dengue y una prueba serológica positiva o nexa epidemiológico con el caso confirmado de dengue, 14 días antes del inicio de los síntomas.

(2). Caso confirmado por laboratorio: un caso sospechoso o probable con una prueba de dengue con resultado positivo (PCR, detección de antígeno NS1 o aislamiento viral).

(3). Incluye dengue severo y hemorrágico.

(4). Chile: casos importados de dengue solamente.

(5). Informe de la Dirección general de epidemiología.

(6). Ecuador: informa sólo casos confirmados.

(7). Puerto Rico: solo incluye casos confirmados de dengue.

Tabla X.6. Casos de dengue en Argentina y países americanos. Año 2017.
(PAHO-WHO a., 2017).

Regiones/ provincias		FIEBRE CHIKUNGUNYA - Casos en Argentina Período Enero - Septiembre de 2016			
		Autóctonos		Importados	
		Confirmados	Probables	Confirmados	Probables
Áreas CON presencia del vector	Centro del país. Total de casos.	Ningún caso	Ningún caso	30 casos	4 casos
	Buenos Aires	0%	0%	20%	25%
	CABA*	0%	0%	40%	0%
	Córdoba	0%	0%	10%	50%
	Entre Ríos	0%	0%	13,3%	0%
	Santa Fe	0%	0%	16,7%	25%
	Nor-Este del país. Total de casos.	Ningún caso	Ningún caso	Ningún caso	Ningún caso
	Chaco	0%	0%	0%	0%
	Corrientes	0%	0%	0%	0%
	Formosa	0%	0%	0%	0%
	Misiones	0%	0%	0%	0%
	Nor-Oeste del país. Total de casos.	322 casos	112 casos	46 casos	4 casos
	Catamarca	0%	0%	0%	0%
	Jujuy	2,8%	4,5%	26,1%	25%
	Salta	97,2%	95,5%	73,9%	75%
	Sgo del Estero	0%	0%	0%	0%
	Tucumán	0%	0%	0%	0%
	Cuyo. Total de casos.	Ningún caso	Ningún caso	2 casos	1 caso
	La Rioja	0%	0%	0%	0%
San Luis	0%	0%	0%	0%	
Mendoza	0%	0%	100%	100%	
San Juan	0%	0%	0%	0%	
Áreas SIN presencia del vector	Sur del país. Total de casos.	Ningún caso	Ningún caso	4 casos	Ningún caso
	Chubut	0%	0%	0%	0%
	La Pampa**	0%	0%	0%	0%
	Río Negro	0%	0%	50%	0%
	Santa Cruz	0%	0%	0%	0%
	Neuquén	0%	0%	50%	0%
	Tierra del Fuego	0%	0%	0%	0%
TOTAL CASOS F. CHIKUNGUNYA EN ARGENTINA - Ene. a Sept. 2016	322 casos autóctonos confirmados	112 casos autóctonos probables	82 casos importados confirmados	9 casos importados probables	
Referencias: * CABA: Ciudad Autónoma de Buenos Aires					
** La Pampa es la única provincia de la Región Sur con áreas con <i>Aedes aegypti</i> .					

Tabla X.7. Registro de casos totales de infección por fiebre chikungunya distribuidos en regiones y provincias argentinas. Período enero-septiembre de 2016. (MSAL d., 2016).

FIEBRE CHIKUNGUNYA - Año 2017						
País	Población (1)	Registros acumulados durante 2017	Casos sospechosos (2)	Casos confirmados en laboratorio (3)	Casos importados	Muertos
Argentina	44.272.000	Hasta semana 45	0	0	1	0
Brasil	211.243.000	Hasta semana 35	50.196	121.734	0	99
Bolivia	11.052.000	Hasta semana 43	3.273	22	0	0
Paraguay	6.811.000	Hasta semana 42	739	5	---	---
Chile	18.313.000	Hasta semana 3	---	---	1	0
Uruguay	3.456.000	Hasta semana 2	---	---	1	---
Perú	32.166.000	Hasta semana 42	966	717	0	0
Colombia	49.067.000	Hasta semana 44	986	39	0	0
Venezuela	31.925.000	Hasta semana 43	297	39	0	0
Panamá	4.051.000	Hasta semana 43	1.996	50	1	0
Ecuador	16.625.000	Hasta semana 42	---	192	0	2
México	130.223.000	Hasta semana 44	---	37	0	0
Cuba	---	---	---	---	---	---
República Dominicana	---	---	---	---	---	---
Puerto Rico	3.679.000	Hasta semana 42	---	8	0	0

Referencias

(1). La población de cada país difiere un poco respecto a los datos en el Cuadro anterior de casos de DENGUE.

(2). Casos sospechosos: pacientes con fiebre < 38°C (101°F) y artritis/artralgia grave de inicio agudo, que no se explican por otras condiciones médicas, y que reside o ha visitado áreas epidémicas durante las 2 semanas previas al inicio del cuadro.

(3). Caso confirmado por laboratorio: un caso sospechoso más prueba específica para CHIKV (aislamiento viral RT-PCR IgM, o aumento de 4 veces el título de ac. Específ. CHIKV).

Tabla X.8. Casos de Fiebre chikungunya en Argentina y países americanos. Año 2017. (PAHO-WHO b., 2017).

Regiones/ provincias		VIRUS ZIKA - Casos en Argentina Período Enero - Julio de 2016			
		Autóctonos		Importados	
		Confirmados	Probables	Confirmados	Probables
Áreas CON presencia del vector	Centro del país. Total de casos.	1 caso	Ningún caso	17 casos	5 casos
	Buenos Aires	0%	0%	11,8%	60%
	CABA*	0%	0%	64,7%	20%
	Córdoba	100%	0%	17,6%	20%
	Entre Ríos	0%	0%	0%	0%
	Santa Fe	0%	0%	5,9%	0%
	Nor-Este del país. Total de casos.	Ningún caso	Ningún caso	2 casos	Ningún caso
	Chaco	0%	0%	0%	0%
	Corrientes	0%	0%	100%	0%
	Formosa	0%	0%	0%	0%
	Misiones	0%	0%	0%	0%
	Nor-Oeste del país. Total de casos.	25 casos	8 casos	Ningún caso	1 caso
	Catamarca	0%	0%	0%	0%
	Jujuy	0%	0%	0%	0%
	Salta	0%	0%	0%	100%
	Sgo del Estero	0%	0%	0%	0%
	Tucumán	100%	100%	0%	0%
	Cuyo. Total de casos.	Ningún caso	Ningún caso	1 caso	Ningún caso
	La Rioja	0%	0%	0%	0%
	San Luis	0%	0%	0%	0%
Mendoza	0%	0%	100%	0%	
San Juan	0%	0%	0%	0%	
Áreas SIN presencia del vector	Sur del país. Total de casos.	Ningún caso	Ningún caso	1 caso	Ningún caso
	Chubut	0%	0%	100%	0%
	La Pampa**	0%	0%	0%	0%
	Río Negro	0%	0%	0%	0%
	Santa Cruz	0%	0%	0%	0%
	Neuquén	0%	0%	0%	0%
	Tierra del Fuego	0%	0%	0%	0%
TOTAL CASOS VIRUS ZIKA EN ARGENTINA - Ene. a Julio 2016	26 casos autóctonos confirmados	8 casos autóctonos probables	21 casos importados confirmados	6 casos importados probables	
<i>Referencias: * CABA: Ciudad Autónoma de Buenos Aires</i>					
<i>** La Pampa es la única provincia de la Región Sur con áreas con Aedes aegypti.</i>					

Tabla X.9. Registro de casos totales de infección por virus Zika distribuidos en regiones y provincias argentinas. Período enero-julio de 2016. (MSAL d., 2016).

Los casos confirmados y muertes por virus zika en Argentina y algunos países americanos durante 2017, se muestran en la Tabla X.10.

VIRUS ZIKA - Año 2017							
País	Población (1)	Registros acumulados Período 1° enero al 16 noviembre de 2017	Casos de zika sospechosos	Casos de zika confirmados en laboratorio	Casos de zika importados	Casos de síndrome congénito confirmados (asociados al zika)	Muertos
Argentina	44.060.000	Hasta 16 noviembre 2017	539	277	41	5	0
Brasil	209.553.000	Hasta 16 noviembre 2017	231.725	137.288	0	2952	11
Bolivia	10.971.000	Hasta 16 noviembre 2017	2.597	790	4	14	0
Paraguay	6.725.000	Hasta 16 noviembre 2017	699	18	0	2	0
Chile	18.131.000	Hasta 16 noviembre 2017	0	0	34	0	0
Uruguay	3.444.000	Hasta 16 noviembre 2017	0	0	1	0	0
Perú	31.970.000	Hasta 16 noviembre 2017	6.584	1.530	22	0	0
Colombia	48.650.000	Hasta 16 noviembre 2017	98.630	9.927	0	248	0
Venezuela	31.518.000	Hasta 16 noviembre 2017	60.141	2.413	0	0	0
Panamá	3.990.000	Hasta 16 noviembre 2017	5.646	1.209	42	13	0
Ecuador	16.506.000	Hasta 16 noviembre 2017	3.863	2.377	15	7	0
México	128.624.000	Hasta 16 noviembre 2017	0	11.065	15	20	0
Cuba	11.392.000	Hasta 16 noviembre 2017	0	187	58	0	0
Rep. Dominicana	10.708.000	Hasta 16 noviembre 2017	4.919	335	0	85	0
Puerto Rico	3.681.000	Hasta 16 noviembre 2017	0	40.562	137	47	5

Referencias
 (1). La población de cada país difiere un poco respecto a los datos en los Cuadros anteriores, donde se notifican los casos de DENGUE y FIEBRE CHIKUNGUNYA.

Tabla X.10. Casos de Virus zika en Argentina y países americanos. Año 2017.
 (PAHO-WHO c., 2017).

En el caso de la fiebre amarilla, en 2015 se confirmó la circulación del virus en Bolivia, Brasil (región centro oeste) y Perú; en Argentina está controlada desde 2015.

En el marco de la vigilancia integrada que se está realizando en Argentina, hasta la semana 16 de 2016 fueron investigados 122 casos, de los cuales ninguno resultó confirmado como fiebre amarilla (algunos se clasificaron como dengue). Las recomendaciones para prevenir la ocurrencia de los casos, se centran en llevar a cabo una adecuada vigilancia, y tomar medidas de prevención y control. A las personas que viajen a las provincias argentinas de Misiones y Corrientes, se les recomienda vacunarse contra la fiebre amarilla (MSAL e., 2016).

Respecto a la fiebre del Valle de Rift, Argentina está adherida a los principios establecidos por la Organización mundial de comercio (OMC) respecto a la aplicación de medidas sanitarias y fitosanitarias¹⁴⁷, con motivo notificar enfermedades animales, vigilancia epidemiológica, seguimiento epidemiológico continuo, análisis de riesgo, emergencias sanitarias, y un dispositivo reglamentario que contemple todos los aspectos de protección y lucha contra las enfermedades (SENASA, 2006).

En los últimos años la investigación sobre la enfermedad de la fiebre del Valle del Rift reveló nuevos aspectos de la misma que posibilitan la adopción de medidas que mitigan el riesgo de su transmisión, y obligan a actualizar las exigencias oportunamente establecidas para la importación de embriones

¹⁴⁷ Fitosanitaria: perteneciente o relativo a la prevención y curación de las enfermedades de las plantas (RAE, 2016).

caprinos. Respecto a la importación de embriones caprinos, el SENASA¹⁴⁸ exige requisitos en la importación de los mismos en el artículo 3° de la resolución 9/2013, donde se expone que, en el lugar de origen de los embriones, no deben haberse reportado casos de la enfermedad en los tres años previos a la recolección de los embriones, que los donantes deben ser sometidos a pruebas de ELISA¹⁴⁹ o Virus neutralización, y que deben tener un certificado veterinario internacional para ingresar al país (SENASA a., 2013).

En abril de 2015, el Ministerio de salud argentino confeccionó un informe sobre brotes de encefalitis de San Luis en el país. Se detectaron casos de dicha enfermedad en la ciudad de Pergamino, y en otras localidades de Buenos Aires, la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y Chaco.

Una gran parte de los virus que pertenecen a la familia flaviviridae poseen alto impacto en la salud pública humana y animal. Incluidos en esta familia viral, se encuentra la encefalitis japonesa, en el cual se puede mencionar como exponentes más relevantes al virus de la encefalitis japonesa, el virus de la encefalitis de San Luis, y el virus del Nilo Occidental, asociados con la ocurrencia de enfermedad neurológica en humanos y animales.

En la Argentina, el virus de la encefalitis de San Luis se ha reconocido desde 1963. Se reportaron pocos casos de infecciones agudas por esta causa en los últimos años, siendo el brote más grande el de encefalitis, ocurrido en la provincia de Córdoba en 2005 con 48 casos (9 de ellos fallecidos), y el brote en la ciudad de San Juan en 2011.

Se identificaron casos aislados en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, y en las provincias de Buenos Aires, Chaco, Santa Fe, Entre Ríos, Tucumán y Jujuy. Los estudios ecológicos identificaron al *Culex* como vector, y a las palomas torcacitas y torcazas como hospedadores urbanos y periurbanos. Por otra parte, los estudios serológicos demuestran una amplia distribución del virus de encefalitis de San Luis en las zonas templadas y subtropicales del país. La intensificación de la vigilancia ha sido una estrategia útil para la mejora en la detección de encefalitis por flavivirus en Argentina (MSAL g., 2016; MSAL f., 2015).

X.d) Factores relevantes en Argentina para prevenir la aparición y propagación de enfermedades generadas por mosquitos

Los factores más importantes que Argentina debe considerar para evitar la propagación de dengue, fiebre chikungunya, virus Zika y fiebre amarilla, son los siguientes:

- Ambientales, como ser, el cambio climático a causa del Fenómeno del Niño, variaciones de temperatura, mayores precipitaciones,

¹⁴⁸ SENASA: Servicio nacional de sanidad y calidad agroalimentaria.

¹⁴⁹ ELISA (enzyme linked immunosorbent assay): técnica de enzimoimmunoensayo utilizada para la medida de hormonas, antígenos de la hepatitis y otras sustancias que se encuentran a muy bajas concentraciones (Calderón Pascacio R. et al., 2007).

- Sociales, como por ejemplo, la educación de la población respecto a estrategias de prevención, mayor densidad de población en urbes desordenadas, migraciones y circulación activa desde países limítrofes.
- Monitoreo y control del vector.
- Epidemias en países limítrofes.
- La vacunación.
- La existencia de laboratorios virológicos.
- La atención y vigilancia médica (casos sin tratamientos o mal diagnosticados, tratamientos incorrectos) (MSAL d., 2016).

Entre 2011 y 2015, el SMN¹⁵⁰ detectó un aumento de las precipitaciones en Buenos Aires, Misiones y Córdoba, siendo Posadas (Misiones) la zona más afectada (ver figura X.5).

Respecto a las temperaturas (figura X.6), también registró, durante el mismo período, un incremento en Buenos Aires y Posadas (INDEC i., 2017).

La variabilidad climática por la que atraviesa Argentina (y también el resto del mundo), se relaciona con el Fenómeno del Niño o la Niña, el cual se produce en el Océano Pacífico tropical, al variar las interacciones entre el mar y la atmósfera. También se debe a sucesos como el efecto de invernadero y la depleción de la capa de ozono (por la combustión de los carburantes fósiles, la quema de biomasa, el uso de fertilizantes nitrogenados en la agricultura), la alteración de la superficie terrestre (mal uso del suelo, edificación), por la contaminación atmosférica por smog urbano, lluvia ácida, sustancias químicas tóxicas en el aire, radioactividad, entre otras.

Para investigar y determinar las variaciones en el clima, se utilizan modelos globales de simulación del clima, que pueden ayudar a prevenir las enfermedades que propagan los mosquitos. Combinando 14 modelos globales, el IPCC¹⁵¹ confeccionó un informe con proyecciones climáticas para Argentina, durante el período 2020-2029, el cual confirma:

- Respecto a las precipitaciones: un aumento del 2% al 8% en el Centro y Este del país, y una disminución (de entre el 2% y 12%) en el Noroeste, la Patagonia (excepto en el Sur de Santa Cruz y en Tierra del Fuego, donde no se esperan mayores cambios) y en todo el borde occidental del territorio nacional.
- En relación a la temperatura: un crecimiento en todo el país de entre 0,7 °C y 1,2 °C por encima de los valores normales, siendo máximas en el Noroeste argentino; y dentro del año, los mínimos cambios se esperarían en el verano, y los máximos en el invierno (SMN a., 2017).

¹⁵⁰ SMN: Servicio meteorológico nacional argentino.

¹⁵¹ IPCC: Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático.

Con el objeto de evaluar la aparición y dispersión de enfermedades generadas por el *Aedes aegypti*, como también la identificación brotes, alertar a la población y tomar medidas sanitarias correspondiente, la CONAE (Comisión Nacional de Actividades Espaciales) y el Ministerio de Salud argentino, utilizan un mapa de riesgo ambiental de dengue para todo el territorio argentino, el cual se actualiza periódicamente al combinar la información ambiental detectada por satélites y los factores que elabora el Ministerio, como ser, la circulación viral, las actividades de control, la situación entomológica y la caracterización ambiental (CONAE a., 2017; MSAL d., 2016).

La teledetección es la técnica que permite observar la superficie terrestre desde el espacio, si estar en contacto físico directo. Esta observación se realiza a través de sensores ubicados en aviones (aerotransportados) o en plataformas espaciales (satélites) que captan la energía electromagnética que emite o refleja toda superficie, a través de un proceso similar al de la toma de una fotografía. Estas imágenes luego son codificadas en una imagen satelital, que podrá ser visualizada y analizada por los usuarios finales.

Conociendo las variables necesarias para mantener viable un patógeno en la naturaleza, sus condiciones medioambientales, ecológicas, climáticas y meteorológicas (temperatura, humedad, precipitaciones, etc.), de vegetación (tipo y distribución), geológicas (altitud, tipo de suelo), las interacciones con reservorios y vectores, y su expresión infección/ enfermedad en poblaciones humanas, es posible que los sensores remotos provean de información necesaria para evaluar la disposición espacial y temporal del riesgo, modelar y predecir su comportamiento a través de la generación de alertas tempranas, herramientas importantes para la toma de decisiones oportunas para la prevención y control de estas enfermedades (De Elia E. et al, 2014).

Para el segundo cuatrimestre de 2017, el Mapa de riesgo ambiental (ver figura X.7) determinó que las áreas de mayor riesgo (puntos rojos) de dispersión de enfermedades propagadas por el *Aedes aegypti* son las provincias de Misiones, Formosa, Chaco, Santiago del Estero, Tucumán, Salta, Jujuy y el Norte de Córdoba.

Las zonas con un riesgo medio-alto (puntos naranjas) son Corrientes, Formosa, Santa Fe, Buenos Aires, La Rioja, Norte de San Luis, Entre Ríos y parte de Misiones, Chaco, Santiago del Estero, Tucumán, Salta, Jujuy y Córdoba.

Y las provincias con un riesgo medio-bajo (puntos amarillos) son el Centro y Sur de Buenos Aires, San Luis y La Pampa.

Las zonas con un riesgo bajo (puntos verdes) son Ushuaia, Santa Cruz, Chubut, Río Negro, Sur de Buenos Aires, parte de La Pampa, Neuquén, Mendoza, y la franja cordillerana que atraviesa San Juan, La Rioja, Catamarca, Salta y Jujuy (CONAE a., 2017; CONAE b., 2016; CONAE c., 2016; MSAL d., 2016; De Elia E. et al, 2014).

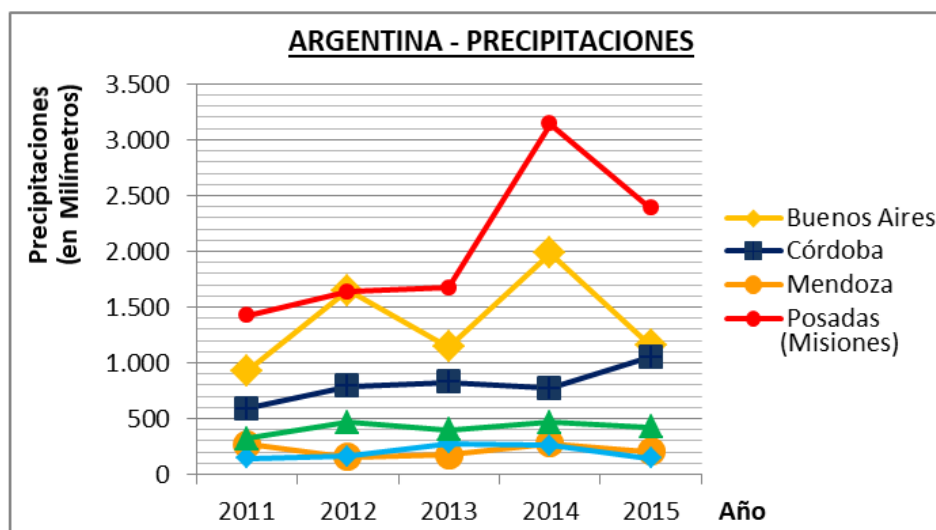


Figura X.5. Precipitaciones anuales por estación meteorológica. Período 2011 a 2015. (INDEC a., 2017).

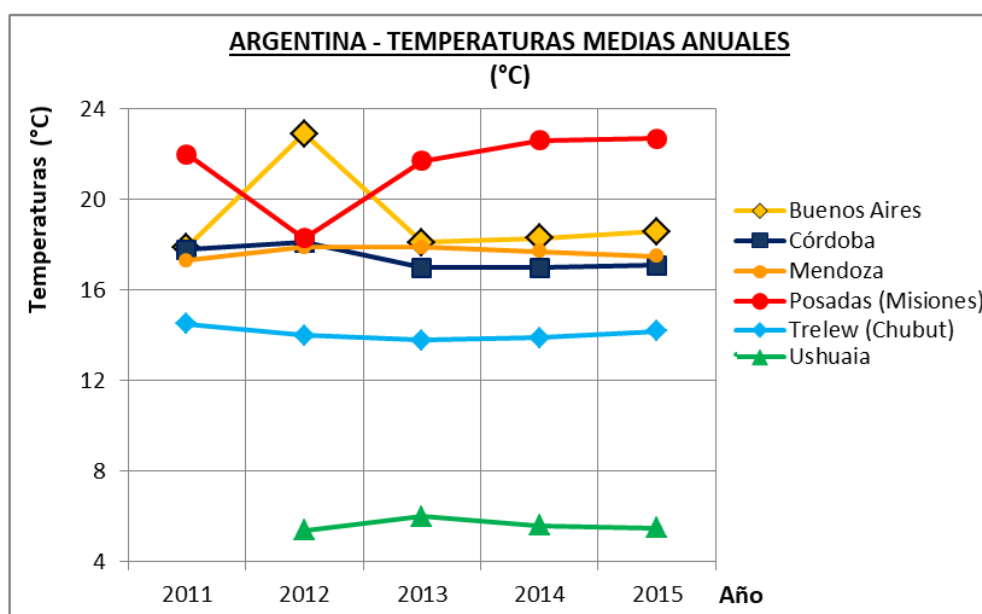


Figura X.6. Temperaturas medias anuales por estación meteorológica. Período 2011 a 2015. (INDEC a., 2017)

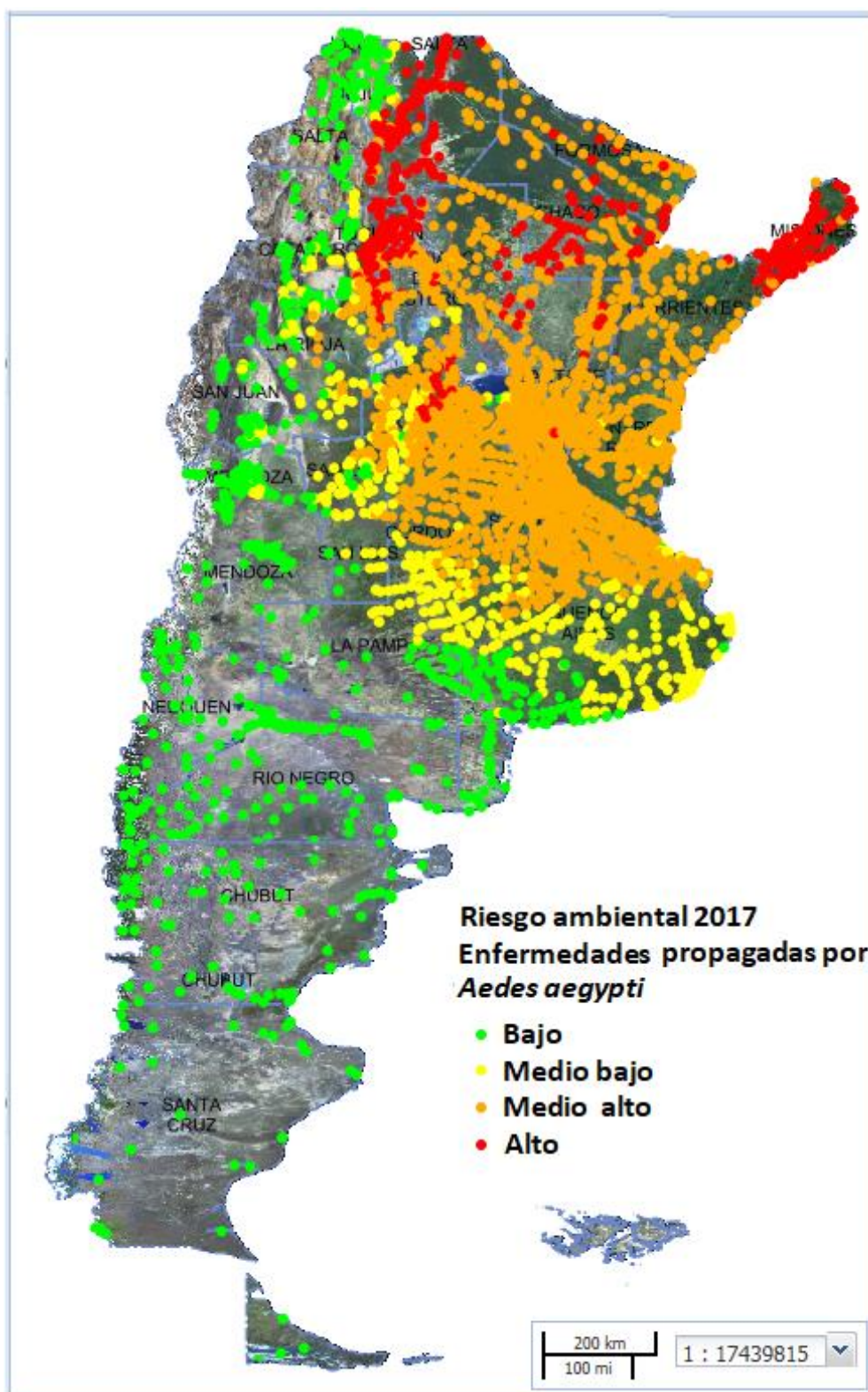


Figura X.7. Mapa de riesgo ambiental, de enfermedades propagadas por el mosquito *Aedes aegypti*, año 2017. (SMN b., 2017).

XI. EVOLUCIÓN DE LA INDUSTRIA TEXTIL ARGENTINA, DURANTE EL PERÍODO 1880-2017**XI.a) Introducción**

La Industria textil argentina atravesó por situaciones relevantes durante el período entre 1880 y 2017, que pueden observarse a grandes rasgos en la figura XI.1.

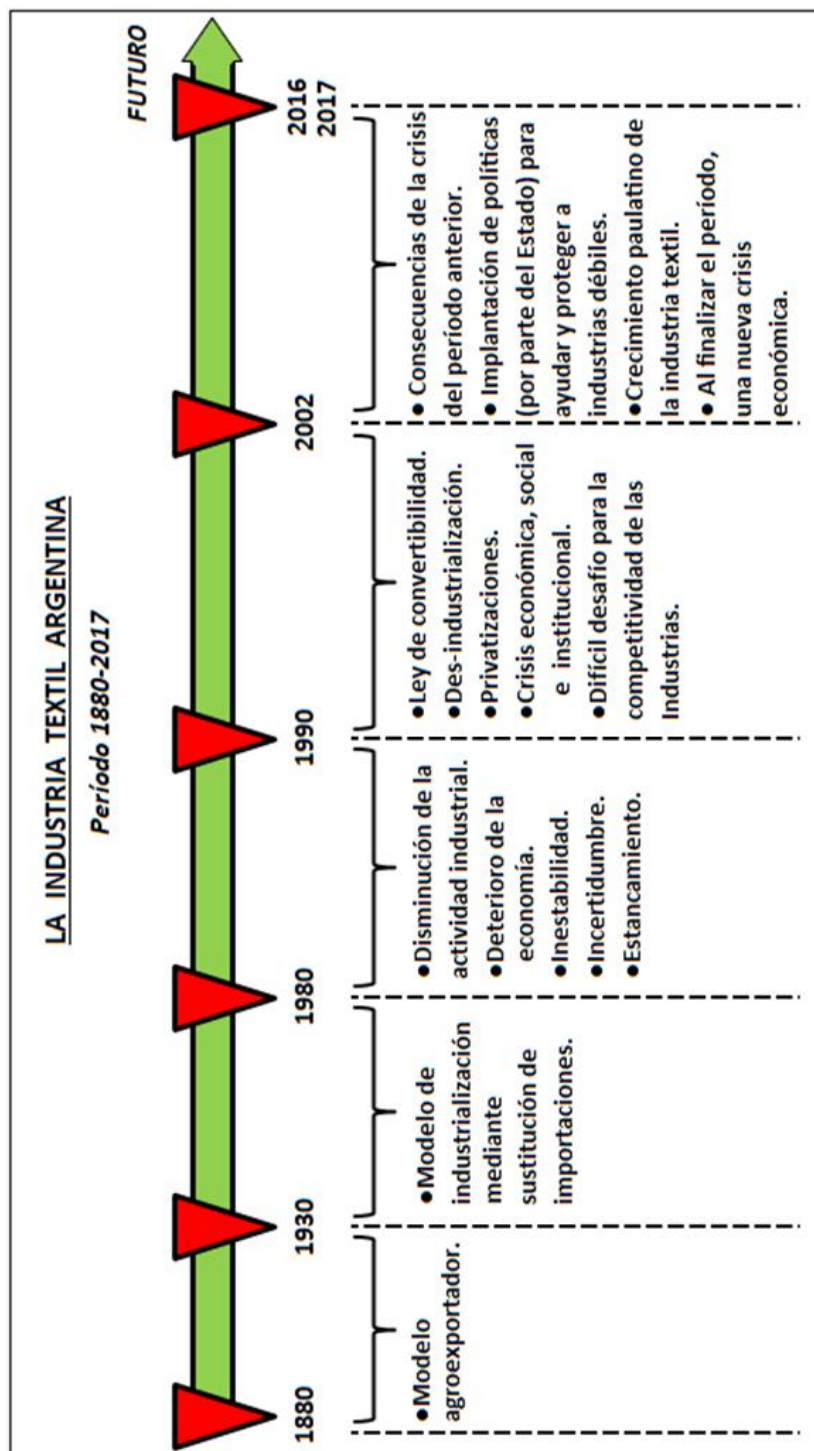


Figura XI.1. Evolución de la Industria textil argentina – Período 1880 a 2017.
(Elaboración propia, 2017).

Considerando la participación de todas las industrias manufactureras argentinas (incluyendo la textil) en el PBI¹⁵² del país a partir del año 1900, en la tabla XI.1 se observan los cambios más importantes en el grado de industrialización nacional, donde la participación creciente e ininterrumpida de la industria en la economía argentina se extiende hasta mediados de la década de 1970, punto en el cual se inicia un retroceso permanente de su importancia. Esta caída es de tal magnitud, que el grado de industrialización de inicios de 1990 es similar a los valores de la década de 1940 (Kosacoff B., 1996).

Argentina	
Período de tiempo	Participación de la Industria manufacturera total del país en el PBI (La industria textil está incluida en el porcentaje de participación)
1900-1909	15,35%
1910-1919	16,54%
1920-1929	18,65%
1930-1939	21,06%
1940-1949	24,22%
1950-1959	24,80%
1960-1969	28,18%
1970-1979	27,23%
1980-1990	23,60%

Fuente: elaborado por Kosacoff (1996), en base a datos del Banco Central de la República Argentina, disponibles en 1991.

Tabla XI.1. Participación (en porcentaje) de la industria manufacturera argentina (incluye la textil) en el PBI nacional. Período 1900-1990 (Kosacoff B., 1996).

A continuación, se describirán brevemente (teniendo en cuenta la línea de tiempo de la figura XI.1) las características más relevantes del desarrollo de la industria manufacturera en Argentina, resaltando la participación de la industria textil, entre los años 1880 y 2017.

¹⁵² **PBI (ó PIB):** producto bruto interno: es un índice, que tiene la siguiente unidad de medida: dólares internacionales por habitante.

Es un valor de mercado promedio por persona, extraído de la suma de los valores agregados brutos de todas las unidades institucionales residentes dedicadas a la producción, para una determinada economía nacional, en un período dado de tiempo (usualmente un año), expresado en dólares internacionales usando tasas de paridad del poder adquisitivo monetario.

El PBI a precios de mercado es la suma del valor bruto agregado por todos los productores residentes en la economía, más cualquier impuesto y menos cualquier subsidio no incluidos en el valor de los productos.

Mide la producción total de bienes y servicios para uso final que ocurre dentro del territorio doméstico de un determinado país, sin considerar su adjudicación a títulos doméstico o extranjero; proporciona una medida agregada de ingreso.

Las cifras de PBI son las estimadas por el Banco Mundial a partir de las correspondientes en los Sistemas de Cuentas Nacionales de las Naciones Unidas, expresadas en moneda nacional.

El PBI es calculado sin hacer deducciones por depreciación de activos fabricados o por depleción y degradación de recursos naturales.

Los factores de conversión de paridad del poder adquisitivo (PPA) son estimados por el Banco Mundial, con base en los datos recolectados por el Programa de Comparación Internacional (ICP), que es coordinado por las comisiones económicas regionales de las Naciones Unidas y otros organismos internacionales. Los valores per capita se basan en los estimados y proyecciones de población del Banco Mundial (PAHO-OPS, 2015).

XI.b) El Modelo agroexportador aplicado en Argentina. Período 1880 – 1930

El proceso de industrialización en el país comenzó en 1880 con el *Modelo agroexportador*, (vigente hasta la década de 1930), el cual estuvo basado en la producción de granos y carne, a partir de la explotación de los abundantes y competitivos recursos naturales de la región, lo que generó una pujante inserción internacional en función de las dinámicas exportaciones de bienes primarios, y la importación de capitales y manufacturas, en una economía abierta y con regulación automática del patrón oro.

Sus fluctuaciones económicas estaban asociadas a las condiciones climáticas (que afectaban el nivel de las cosechas) y al ciclo económico de Gran Bretaña, que era su principal articulador con el escenario internacional. Simultáneamente, comenzaron a darse las condiciones para la incipiente industrialización del país, que respondían en gran medida a la existencia de bienes competitivos del sector primario, y que requerían de algún tipo de transformación industrial final para exportarse (frigoríficos, procesamiento de la lana y el cuero, tanino, harinas, entre otras).

El agotamiento de la expansión agropecuaria, acompañado con la crisis internacional de 1929 y las conflictivas relaciones triangulares entre Argentina, Gran Bretaña y Estados Unidos, pusieron fin al funcionamiento del modelo agroexportador (Kosacoff B., 1996).

Como puede apreciarse, la industria textil de la época se centraba en procesar y mejorar la lana y el cuero, para luego exportarlos.

XI.c) El Modelo de sustitución de importaciones aplicado en Argentina. Período 1930 – 1980.

Al comenzar la segunda etapa de industrialización del país (alrededor de 1930), se aplicó un *Modelo de sustitución de importaciones*, donde la industria pasó a ocupar un lugar de privilegio en la economía argentina, bajo la modalidad del proceso de reemplazo de los productos importados.

Cuestiones como la suba de los aranceles de importación (inducido por motivos fiscales), fueron desarrollando el nuevo funcionamiento de la economía, que al ir cerrando su comunicación con el exterior, redujo paulatinamente la importancia del comercio internacional en el PBI. Estas fueron las condiciones en las cuales se desarrolló el primer sub-período del *Modelo de sustitución de importaciones*, teniendo su punto de apoyo en la incipiente industrialización anterior, y avanzando muy rápidamente en los tramos fáciles de la producción manufacturera, como por ejemplo, las industrias productoras de bienes de consumo (textiles y confecciones, alimentos), electrodomésticos, maquinarias, metalurgia sencilla y la construcción.

Con una clara especialización en la producción de bienes de consumo orientada exclusivamente hacia el mercado interno, el desarrollo industrial encontró obstáculos para mantener su dinamismo, a medida que creció su obsolescencia tecnológica, y no tenía posibilidades (empresariales y tecnológicas) de avanzar hacia procesos productivos más complejos, en un contexto de permanentes restricciones en su balance de pagos (Kosacoff B., 1996).

A partir de 1958, se inició el último sub-período de la industrialización mediante *sustitución de importaciones*. Articulado entre el sector petroquímico y el metalmecánico (donde el automotriz fue el más representativo), la industria tuvo su desempeño más destacado convirtiéndose en el motor de crecimiento, generando empleo y basándose en la acumulación de capital. Hubo una masiva participación de filiales de empresas transnacionales, en el marco de una economía altamente protegida con el objetivo de lograr un mayor nivel de autoabastecimiento.

Las restricciones macroeconómicas del país constituyeron un obstáculo para financiar las transferencias de ingresos hacia las actividades industriales. En forma simultánea, la particular posición deficitaria de la industria en el comercio internacional restringía las posibilidades de lograr un crecimiento sostenido de las actividades industriales sin generar las crisis de balance de pagos.

La percepción de estos problemas condujo a buscar mecanismos dentro de la propia industrialización mediante *sustitución de importaciones*. Por un lado, la política de incentivos a la exportación de manufacturas buscaba simultáneamente generar las escasas divisas, expandir un mercado interno con signos de agotamiento e impulsar la competitividad global de la industria. Sus resultados fueron buenos, ya que, mientras en 1960 las manufacturas no tradicionales prácticamente no se exportaban, en 1975 representaban una cuarta parte de las exportaciones del país.

La política económica iniciada en abril de 1976 cambió las orientaciones con las que se desenvolvían hasta ese momento las actividades industriales: se estableció un programa de liberalización de los mercados y posterior apertura externa, que propuso eliminar el conjunto de regulaciones, subsidios y privilegios, y se buscó modernizar e incrementar la eficiencia de la economía. Pero estas medidas no dieron resultados, ya que las plantas industriales eran de escala muy reducidas, faltaban proveedores especializados, poseían escasa competitividad internacional, los saldos comerciales externos deficitarios, entre otras cuestiones.

Diciembre de 1978 fue el fin del *Modelo de sustitución de importaciones*, como consecuencia del fracaso de las medidas políticas llevadas a cabo en el país y la crisis de endeudamiento externo resultante, afectando al período siguiente (Kosacoff B., 1996).

XI.d) Los Modelos aplicados en Argentina en el período 1980 – 1990

A partir de la década de 1980, se generó un modelo de organización de la producción de bienes industriales, muy distinto al anterior.

El final del *Modelo de sustitución de importaciones*, hizo que en la década de 1980 se generaran condiciones de inestabilidad e incertidumbre del marco macroeconómico, que abarcaron los desequilibrios de las cuentas fiscales y externas, la fragilidad del sistema financiero, entre otros conflictos.

La necesaria estabilización de la economía no sólo fue un objetivo permanente, sino que se convirtió en un camino ineludible a partir del conjunto de perturbaciones del funcionamiento de la economía,

que tuvieron en los episodios hiperinflacionarios generados a partir de 1989 sus manifestaciones más crudas. Los condicionantes externos, la necesidad de la consistencia y persistencia de las políticas estabilizadoras y el contenido de las mismas, ocuparon la atención de la sociedad argentina.

Entre 1980 y 1990 se observó una performance poco alentadora de los principales indicadores económicos, con un alto costo social en el proceso de ajuste. Sólo las exportaciones tuvieron un signo positivo, con un crecimiento de 78% entre 1980 y 1990. El resto de los indicadores evidenciaron el profundo deterioro de la economía. El PBI disminuyó 9,4%; el PBI industrial 24%; el consumo 15,8%; las importaciones 58,9%; la inversión el 70,1%; el ingreso por habitante 25%.

A su vez, la tasa de desocupación abierta se duplicó, el nivel de empleo manufacturero disminuyó en torno al 30%, y el salario medio real industrial en 1990 fue de 24% más bajo que a inicios de la década. En forma complementaria, se observó un proceso de concentración del ingreso asociado a una mayor regresividad en su distribución y la agudización de las condiciones de pobreza extrema.

En síntesis, durante este período se acentuó la disminución de la actividad industrial (alcanzando un 25%), acompañada con una baja productividad en la economía, lo que determinó que la industria disminuyera su participación en el PBI, de 28,3% a 20,7%.

En este contexto, los comportamientos microeconómicos y sectoriales fueron muy diferenciados. Existió un conjunto de reestructuraciones e incrementos de competitividad en muchos casos, complementados con desmantelamientos de firmas, equipos de ingeniería y recursos humanos calificados en muchos otros. La resultante fue el estancamiento, ya que la sumatoria de los casos exitosos no fue suficiente para generar un modelo de desarrollo sostenible en el mediano plazo (Kosacoff B., 1996).

XI.e) Los Modelos aplicados en Argentina en el período 1990 - 2002

A fines de marzo de 1991, el Congreso Nacional sancionó la Ley de Convertibilidad, que fue el punto de partida de un programa de política económica cuyos objetivos eran la estabilización y un proceso de reforma estructural.

El programa se fundamentó en la fijación del tipo de cambio nominal por ley, que sólo podía ser modificado por igual procedimiento, mientras que el Banco Central estaba obligado a garantizar la base monetaria con reservas suficientes, en un contexto de total eliminación de restricciones a los movimientos de divisas. Al mismo tiempo, renunció al impuesto inflacionario, dado que limitaba la creación de dinero a los resultados positivos del balance de pagos. La política de ingresos se orientó a eliminar la inercia del proceso inflacionario, mediante la prohibición legal de indexar contratos y permitir aumentos salariales sólo fundamentados en incrementos de productividad.

El proceso de privatizaciones generó adicionalmente una nueva fuente de financiamiento, y las reformas en el sistema tributario, en particular en su administración, acompañado del incremento en el nivel de actividad, constituyó uno de los éxitos más notables (Kosacoff B., 1996).

En el sector industrial se produjeron cambios significativos a partir del Plan de Convertibilidad. Para 1993, la industria automotriz y la de electrodomésticos fueron los sectores más dinámicos y con más crecimiento, ya que la primera triplicó su producción respecto a 1990, y la última la duplicó.

En contrapartida, varias producciones de insumos intermedios, en particular de las industrias siderúrgicas y petroquímicas, se enfrentaron con serias restricciones por la competencia de productos importados y de los mercados de exportación con precios internacionales muy deprimidos.

Asimismo, muchas de las industrias transitaron por un severo período de replanteo de su inserción productiva. Segmentos de la industria textil y de bienes de capital redujeron considerablemente sus volúmenes de producción (Kosacoff B., 1996).

Respecto a la política industrial argentina hasta 1995, ante los reclamos sectoriales que se articulaban en función de condiciones desfavorables en el escenario internacional (caracterizado en muchas actividades por coyunturas críticas y prácticas desleales) y por falta de tiempo en los procesos de reestructuración, se tomó un conjunto de medidas antidumping (en el caso de la industria siderúrgica) y de mayor protección comercial, favoreciendo a la industria del papel y a segmentos de la industria textil.

Para 1996, las firmas industriales sobrevivientes poseían un buen nivel de actividad, determinado simultáneamente por la recuperación de las ventas, y por la ganancia de participación en los mercados, ante la desaparición de oferentes locales; sin embargo, se enfrentaban a un difícil desafío de competitividad. La competencia con los productos importados actuó simultáneamente como factor de reducción de mercado y como techo a la fijación de precios. Las condiciones de una economía abierta fueron determinantes en los esfuerzos de ganancia de productividad antes señalados, pero al mismo tiempo sus avances sólo pudieron acelerarse con reestructuraciones ofensivas acompañadas de vigorosos procesos de inversión. También, la preocupación empresarial se acrecentó ante la reducción de sus márgenes de beneficio y el aumento excesivo de su endeudamiento.

En estas condiciones, las empresas centraron sus esfuerzos en la reducción de sus costos medios, siendo vital el mantenimiento del nivel de actividad, la mayor penetración en segmentos de los mercados y el replanteo de sus proveedores. Una estrategia que se observó fue la incorporación de una mayor parte de componentes y piezas importadas para la fabricación de productos, y la comercialización de bienes finales importados por las propias empresas industriales.

Es difícil alcanzar la competitividad necesaria para mantener los mercados domésticos ante las importaciones, y dinamizar las exportaciones sin programas de inversión que modifiquen la estructura productiva de las empresas (Kosacoff B., 1996).

La grave crisis económica, social e institucional de Argentina de 2002 fue uno de los hechos más relevantes del escenario internacional de los últimos años.

En diciembre de 1999, el país eligió como presidente a Fernando de La Rúa, perteneciente al partido de la Alianza para el Trabajo, la Justicia y la Educación (coalición formada por la Unión Cívica Radical y el Frente País Solidario). Dicho Gobierno no pudo reactivar la economía, generar empleo, ni controlar el desequilibrio de la balanza de pagos, provocada por el déficit comercial y el peso creciente del servicio de la deuda externa pública, cifrada en 125.000 millones de dólares.

Durante el mes de diciembre del año 2000, los problemas externos forzaron al Gobierno a llevar a cabo un rescate (“blindaje”) financiero de 39.700 millones de dólares por parte del FMI¹⁵³, y a una sucesión de recortes del gasto público, particularmente de carácter social. La educación, la sanidad, el empleo público, los salarios de funcionarios y pensionistas, y las transferencias a las regiones, sufrieron una fuerte reducción presupuestaria, acentuando la caída de demanda y, por lo tanto, ahondando la recesión (Fonseca J., 2002; De León O., 2002).

En marzo de 2001, De La Rúa reemplazó dos veces al Ministro de Economía en un período de 18 días, ya que estaba en riesgo el pago de la deuda externa, que sumaba 20.000 millones de dólares en dicha fecha. Finalmente, Domingo Cavallo volvió al cargo de Ministro de Economía (había ocupado el puesto entre 1991 y 1996), para tratar de revertir la recesión iniciada a mediados de 1998, habiendo elevado el índice de desempleo, disparado el déficit público y la prima de riesgo país, desde el 60% en enero al 100% en marzo de 2001.

Cavallo asumió el cargo asegurando que la etapa de ajustes había concluido y que su objetivo era la reactivación económica, a lo que se subordinaría el problema del déficit público y el equilibrio externo. Para ello se planteó como objetivo central elevar la competitividad de la economía argentina (situada en el puesto 53° del Ranking Mundial de Competitividad de 2001, por detrás de México y de países como Mauritania o Egipto, y 30 puestos detrás de España). Dicho ministro ratificó el mantenimiento de la paridad cambiaria, que sobrevaloraba al peso argentino y fue precisamente el factor determinante de la pérdida de competitividad exterior. Este elevado valor del peso argentino, además de generar déficit comercial, provocó una creciente deslocalización de industrias y el desvío de inversiones hacia Brasil.

A partir de esta situación, Cavallo propició una reestructuración de la deuda externa mediante un mega-canje de 30.000 millones de dólares. Bajo la presión, por una parte, de los

¹⁵³ Fondo Monetario Internacional.

organismos financieros internacionales y de los acreedores, y de los sectores productivos internos por otra, adoptó diversas medidas contrapuestas:

- Elevó los aranceles a la importación de bienes de consumo, a la vez que eliminó los de los bienes de producción, en un intento por abaratar la inversión para reducir la desventaja competitiva generada por la sobrevaloración de la moneda.
- Rebajó al 20% los costos de exportación, compensándolo con un impuesto a las transferencias financieras.
- Redujo el gasto público y rebajó los impuestos a las rentas altas y las contribuciones empresariales al sistema de seguridad social, a la vez que aumentaba los impuestos al consumo (IVA), que representaba el 90% del total de ingresos fiscales.
- Por último, se consolidó la reducción en un 13% de las pensiones y salarios de empleados públicos, y propuso un “Plan de competitividad” para reducir costos de producción en determinadas industrias, combinado con medidas de estímulo al crédito a las Pymes, contra el fraude fiscal y de mayor flexibilidad del mercado laboral (Fonseca J., 2002; De León O., 2002).

En los meses siguientes, la agudización de la recesión provocó una fuerte caída de los ingresos tributarios del Estado, forzando a nuevos ajustes presupuestarios que, de nuevo, volvieron a reducir la demanda y acentuaron la recesión, generando un círculo perverso que demostró el agotamiento del crédito internacional de Argentina, a la que vez que aumentaba las expectativas de una inminente suspensión de pagos.

El final del 2001 estuvo marcado por los desesperados intentos de Cavallo para conseguir asistencia del FMI, que de forma ya evidente apostaba por la liquidación del sistema que había contribuido a crear 10 años atrás. En diciembre del dicho año, el FMI se negó a desbloquear el pago de 1.260 millones de dólares, parte de un programa de 22.000 millones, precipitando la suspensión de pagos externos de Argentina y una crisis política e institucional sin precedentes, que dio lugar a 4 cambios de presidentes en 15 días (Fonseca J., 2002; De León O., 2002).

Como consecuencia de lo anterior, De La Rúa abandonó la presidencia del país y lo reemplazó Eduardo Duhalde al comenzar el año 2002, quien mantuvo las restricciones a la disposición de depósitos (“corralito bancario”), criticó a las empresas trasnacionales extrajeras y a la banca (controlada en un 90% por capital extranjero), y reivindicó a las empresas monopolistas locales.

Duhalde generó una gran transferencia de rentas desde los pequeños y medianos ahorristas (que constituían la mayoría de las imposiciones en cuentas bancarias en dólares) hacia los grandes monopolios, incluidos los extranjeros, además de beneficiar indirectamente a la banca.

La conversión forzosa a pesos de los depósitos en dólares, a un cambio oficial de 1,40 pesos argentinos por dólar (la cotización en el mercado oscilaba alrededor de 2 pesos), junto a la “pesificación” de las deudas privadas en divisas, sin límite de cantidad y a razón de un peso por dólar, implicó que los endeudados ganaran lo que los depositantes perdían. Esta decisión, que contradujo el

anuncio original de “pesificar” uno a uno solamente las deudas inferiores a 100 mil dólares, benefició particularmente a las grandes empresas, tanto locales como extranjeras, con un costo para el Estado estimado en más de 10.000 millones de dólares. Esta decisión significó una nueva estatización de deudas privadas de las grandes empresas, que satisfizo las insistentes demandas de grupos económicos locales, así como las de Telefónica (española), de Telecom (francesa), y de muchas otras empresas extranjeras (Fonseca J., 2002; De León O., 2002).

Pero, las causas profundas de la mencionada crisis fueron las siguientes:

- La desindustrialización del país: una política aplicada durante los 25 años previos a dicha crisis, en un sentido muy distinto a lo ocurrido en países avanzados, donde el proceso de tercerización expresa la sustitución relativa de la industria por actividades de servicios modernos, vinculados a la economía basada en tecnologías innovadoras. En cambio, en Argentina la desindustrialización comenzó en 1976 con la dictadura militar, y tuvo un carácter regresivo, ya que supuso la reinstauración del modelo económico primario exportador del siglo XIX.
- El sistema de convertibilidad: aprobado en 1991, y estableció la paridad del peso argentino con el dólar, garantizando con divisas la base monetaria, prohibiendo la emisión de dinero sin respaldo y la indexación de precios, además de establecer la congelación de los salarios nominales a un nivel que, en términos reales, era un 12% inferior el preexistente. Sin embargo, durante los primeros 18 meses, la inflación acumulada superó el 40%, mientras que los salarios y las pensiones se mantuvieron estables. En poco tiempo, el peso reflejó una fuerte sobrevaloración, que en un principio se compensó relativamente con aumentos de productividad a consecuencia de la creciente concentración de la producción, reducciones de personal y aumentos en el uso de la capacidad instalada.
- Las privatizaciones: cumplieron un papel importante dentro del esquema de funcionamiento del sistema de convertibilidad, ya que contribuyeron de forma decisiva al sostenimiento del mismo en los primeros años. Esto fue así en la medida en que la fuerte entrada de divisas a que dieron lugar permitió al Gobierno disponer de reservas suficientes para garantizar la base monetaria en pesos, aspecto clave para la “caja de conversión”. Sin embargo, las privatizaciones, justificadas como un instrumento para eliminar el déficit público y reducir la deuda externa, tuvieron un resultado poco favorable desde el punto de vista de las finanzas públicas, si bien en algunos casos significaron una mejora en el servicio para los consumidores.

Las reformas del sistema de pensiones y del mercado de trabajo, además de aumentar la desprotección social, contribuyeron decisivamente al desequilibrio presupuestario y al endeudamiento externo. El efecto combinado de la privatización parcial del sistema de pensiones, de la disminución de contribuciones empresariales a la seguridad social y de la reforma laboral (que permitió contratos sin aportaciones e incrementó la evasión), provocó una pérdida de ingresos públicos superior a los 100.000 millones de dólares en 7 años, cifra que superó los ingresos

generados por las privatizaciones y el aumento de la deuda externa en el mismo período (76.000 millones de dólares). Dado que el mayor endeudamiento externo contribuyó decisivamente a elevar el tipo de interés a niveles insostenibles para consumidores y empresas, reduciendo el consumo y la inversión, también provocó la caída de los ingresos fiscales, pues el 90% se obtienen de impuestos al consumo. Además, el aumento de la deuda externa triplicó los servicios de la misma, causa principal del déficit público, ya que sin considerar los intereses, existe superávit primario.

Para financiar el déficit, el Estado aumentó el tipo de los impuestos al consumo (el del IVA pasó del 18% al 21%), redujo el gasto público y se vio obligado a un mayor endeudamiento, que, al aumentar nuevamente el pago por intereses, acentuó el déficit presupuestario, produciendo un nuevo círculo vicioso de déficit-endeudamiento-recesión-déficit. Además, esta política fue un fracaso en relación con los objetivos declarados de aumentar el empleo, el ahorro interior y la población con cobertura social (sólo la cuarta parte de la población activa tiene cobertura de seguridad social) (Fonseca J., 2002; De León O., 2002).

XI.f) La Industria textil argentina durante el período 2002 - 2016

La crisis argentina de 2002 no tuvo precedentes históricos en el país, ya que afectó al Estado, a las políticas públicas, y al aspecto social y económico.

Las políticas dirigidas a las pequeñas y medianas empresas (Pyme) en particular, se caracterizaron desde su inicio por presentar varios defectos, como por ejemplo:

- Falta de una definición de la política Pyme como política de Estado, de orientación estratégica, y de la infraestructura institucional, capaz de gestionar políticas de desarrollo empresarial y de acumular experiencia y aprendizaje.
- Competencia entre organismos públicos nacionales y entre jurisdicciones (en particular, nacional y provincial).
- Falta de involucramiento del sector privado en la definición de programas e instrumentos y en la gestión de éstos.
- Escasa orientación de los programas públicos de demanda.
- Desconexión de los programas e instrumentos con las realidades locales y sectoriales específicas.
- Escasez y mala utilización de los recursos.

A partir de dicha crisis, se conformó el Grupo de Políticas Pyme, integrado por investigadores y profesionales vinculados con la gestión institucional y de políticas públicas, el cual presentó lineamientos sobre los que debería construirse una política Pyme, como ser, la existencia de un marco regulatorio y una serie de instituciones e instrumentos de apoyo que garanticen, a los emprendedores y sus empresas, el desarrollo de su actividad en condiciones de igualdad respecto de otros agentes económicos (CEPAL, 2003).

Durante el año 2003 la demanda y la producción textil local crecieron, al tiempo que el proceso sustitutivo se debilitó, siendo la expansión de la demanda interna la clave explicativa del crecimiento sectorial.

En 2004 estas tendencias de crecimiento se mantuvieron, pero de manera más moderada, apareciendo algunos cuellos de botella en la producción. En el mismo año, el PBI sectorial del rubro textil se apoyó en la expansión del consumo interno, mientras que las exportaciones apenas contribuyeron a esa evolución; y las importaciones comenzaron a desplazar a importantes segmentos de la oferta local.

El comercio exterior del sector textil evidenció algunos cambios entre los años 2002 y 2004: tanto en las importaciones como las exportaciones, apareció un mayor componente de bienes con menor grado de elaboración; y el Mercosur (en especial Brasil) perdió gravitación como mercado para las exportaciones e, inversamente, se convirtió en la principal fuente de las importaciones.

A partir de 2003, se manifestó un creciente saldo externo negativo en textiles e indumentaria, originándose la totalidad de ese déficit por el intercambio de productos elaborados (principalmente tejidos planos), mientras que en hilados y fibras naturales se registró superávit.

El Mercosur pasó a ser el origen principal del saldo negativo, siendo esta tendencia más acentuada en el caso de prendas de vestir y confecciones.

En 2004, se observó una recuperación de los niveles de productividad de la mano de obra, que declinaba desde 1998; y en el marco de un crecimiento simultáneo de ambas variables, la producción lo fue haciendo más que el empleo (y las horas trabajadas). Dado que los indicadores de inversión del sector, en particular la importación de bienes de capital, mostraron un débil avance concentrado en partes y piezas de maquinarias y equipos (lo que señalaría que el gasto se orientó mayoritariamente al mantenimiento y conservación del parque productivo), puede concluirse que la mayor utilización de la capacidad instalada es la fuente principal de los incrementos del PBI y la productividad en el sector; inclusive, en algunos segmentos, podría haber llegado a sus niveles de saturación.

La situación del Sector textil argentino en 2004 encontró una de sus principales explicaciones en el cambio y evolución de las condiciones macro-económicas. En un primer momento, aun cuando la demanda interna mostraba síntomas evidentes de reanimación, la emergencia de un tipo de cambio real elevado permitió cierta sustitución de importaciones y un aumento de las ventas al exterior. En una segunda instancia, la estabilización de los precios internos y del tipo de cambio nominal, el freno a la salida de depósitos bancarios y a la fuga de capitales, y la mejora sustantiva de los resultados fiscales y externos, dieron una señal fuerte de estabilización, y las postergadas decisiones de consumo e inversión se reactivaron.

El Sector se benefició de un aumento en el gasto local para el consumo de bienes textiles, financiado, en parte, a través de la recuperación de los niveles de empleo y salario real y, en parte, mediante el des-atesoramiento de una fracción de las tenencias de activos externos.

Asimismo, se restableció un circuito de crédito comercial entre empresas, se amplió el margen de financiamiento del consumo a través de tarjetas de crédito, y se sanearon pasivos financieros con la utilización de una parte de los activos externos acumulados. En este contexto, y en un mercado que había recuperado dinamismo, las empresas sobrevivientes accedieron a un mayor flujo de caja y a incrementos significativos de sus niveles de rentabilidad, y recompusieron sus niveles de liquidez.

Desde los años 70 hasta el año 2003, se observó una tendencia a la reducción del valor agregado de los productos del sector textil argentino, siendo el valor del 2003 sólo el 55% del valor correspondiente a 1970.

Desde mediados de los años 90, la caída en la producción del sector textil se aceleró, y alcanzó, entre 1998 y 2002, niveles inéditos para las últimas 3 décadas (CEPAL, 2003; CEPAL, 2015).

En síntesis, luego de la aplicación de la convertibilidad (que frenó las inversiones y redujo la oferta productiva antes de la caída de la demanda interna), la recuperación del Sector textil argentino en el período 2002-2003 tuvo las siguientes características: aumento de los volúmenes de ventas, tipo de cambio real elevado, re-adequación de pasivos, menos jugadores en un mercado creciente; esto trajo como consecuencia un mayor flujo de caja y rentabilidad, pero con la utilización de la capacidad instalada y un aumento de la intensidad laboral.

Durante 2004, los márgenes tendieron a normalizarse (aumentos en materias primas, salarios y tarifas; leve apreciación del tipo de cambio; precios disciplinados vía importaciones), la tendencia al crecimiento se modera, existencia de niveles de capacidad ociosa (en algunos casos, saturación), inversiones concentradas en partes y piezas para el mantenimiento de equipos, mayor competencia y penetración de las importaciones, Brasil se convierte en la principal fuente de importaciones, restricción de personal en oficios calificados, fragilidad de los eslabones (escasez o ausencia de ciertos proveedores).

Hubo un prolongado estancamiento del proceso de inversión (desde mediados de los años 90), como también un doble déficit en relación a los estándares internacionales (insuficiencia de escala y desactualización tecnológica), que comprometió las posibilidades competitivas.

La reactivación saturó las capacidades instaladas, y desapareció la distorsión cambiaria, pero hubo otro limitante de las decisiones a tomar: la incertidumbre sobre la evolución del escenario internacional y local (CEPAL, 2003; CEPAL, 2015).

Entre 2004 y 2007 se observó una segunda fase de crecimiento, basado en este caso en algunas nuevas inversiones de ampliación y modernización, que ampliaron la capacidad productiva disponible. A partir de ese último año, el crecimiento se endentece relativamente, en el marco de cierta apreciación del tipo de cambio real, de una leve disminución de la demanda interna por el efecto de la inflación, del aumento de las importaciones derivado de la crisis económica internacional

junto con la finalización del ATV¹⁵⁴ y de la participación cada vez mayor de China y los países asiáticos en el mercado de indumentaria principalmente.

En el caso del sector textil, tuvo un crecimiento constante hasta 2007 y, luego de un bache en 2008 y 2009, mostró signos de reactivación a partir de 2010. El sector de la indumentaria mostró un crecimiento más acelerado hasta 2008 y un estancamiento posterior.

La competitividad del segmento de las hilanderías se asocia a la escala de producción, a la actualización tecnológica y el acceso a materias primas a precios internacionales, sean éstas nacionales o importadas. El mercado interno es muy importante como fuente de realización porque suele caracterizarse por elevados márgenes; no obstante, con condiciones favorables del tipo de cambio, el mercado internacional se ha convertido también en una opción viable, aunque, en los hechos, sigue siendo marginal en las estrategias de las empresas.

El segmento de tejidos planos y denim, por su parte, fue el más afectado durante la década de 1990 por la contracción de la demanda interna y la competencia de las importaciones, particularmente brasileñas, registrando fuertes caídas de producción y desaparición de numerosas firmas. Se trata de un segmento de composición heterogéneo, que reúne empresas integradas a la etapa de hilado y firmas exclusivamente tejedoras. Sus actividades son de capital intensivo, aunque condicionadas por la moda, y, por lo tanto, la escala de producción y, a la vez, la capacidad de diferenciar productos resultan los principales determinantes de su competitividad. La mayor parte de las empresas ha tratado de desarrollar una estrategia de diferenciación de productos como herramienta para enfrentar la competencia asiática; sin embargo, este movimiento “hacia la calidad” ha encontrado diversos problemas micro y meso económicos, tales como la obsolescencia tecnológica y la falta de servicios apropiados para el acabado de los productos. Su recuperación en el período de post-convertibilidad fue lenta e insuficiente (Stumpo G. et al., 2013).

Aún hoy, la amenaza más importante está dada por ingreso de prendas terminadas, mientras que el escaso desarrollo las actividades de teñido o acabado de telas¹⁵⁵ constituyen una restricción importante para su competitividad, en la medida en que se dificulta su desplazamiento hacia gamas de producto más elevadas o el seguimiento de la moda. No obstante, debido a las características del ciclo de producción, el segmento de tejidos de punto cuenta con una cierta “protección natural” (productos diferenciados y series de producción cortas). Representa alrededor de un cuarto del valor

¹⁵⁴ El Acuerdo de Textiles y Vestimenta (ATV) fue el último de una serie de acuerdos que regularon el comercio internacional de la cadena desde 1950. El ATV rigió entre 1995-2004 en el marco del programa de transición de 10 años para liberalización del comercio textil para los países integrantes de la Organización Mundial del Comercio (OMC) (Stumpo G. et al., 2013).

¹⁵⁵ El teñido es uno de los procesos más intensivos en capital, con un alto requerimiento energético y elevados niveles de contaminación. Debido a estas características, la tecnología que se requiere tiene un alto costo y, por lo tanto, son pocas las empresas en condiciones de ofrecer este servicio, representando un cuello de botella para el sector en el mercado nacional y una barrera a la entrada para las tejedurías (Stumpo G. et al., 2013).

de la producción textil y ha sido el segmento de mejor desempeño durante el período de la post-convertibilidad.

En el sector de la indumentaria han convivido estrategias muy diferenciadas, que dan cuenta de la heterogeneidad empresaria y tecno-productiva predominante. Un grupo de empresas relativamente grande que concentra la mayor parte de la producción local reveló durante los años noventa una buena capacidad de diseño y gestión comercial y enfrentó las dificultades de ese contexto desarrollando marcas, calidad y canales de distribución idóneos para responder rápidamente a la fragmentada demanda del mercado. Por otro lado, un grupo cada vez más numeroso de confeccionistas pequeños y medianos, cuya principal ventaja competitiva descansa en la flexibilidad de costos, respondieron a las restricciones con una estrategia basada en la informalización fiscal, previsional y laboral. Estos problemas se vieron acentuados por la complicación de la situación patrimonial de algunas firmas locales, por la distorsión de los regímenes promocionales de Tierra del Fuego y por la emergencia de Brasil como líder regional en estos productos. En la producción de prendas de vestir, donde las escalas óptimas y las barreras a la entrada son bajas, la mayor parte de las empresas son de origen nacional, con predominio de pequeñas y medianas; este segmento creció considerablemente durante el período de post-convertibilidad y ha regularizado parcialmente la situación impositiva y legal (utilización de marcas sin licencia) y la laboral (empleo precarizado).

De todas maneras, durante la última década se ha producido un cierto proceso de extranjerización de la cadena, afirmado, entre otros factores, en las dificultades financieras que atravesaron algunas grandes firmas a la salida de la convertibilidad y en la agresiva estrategia brasileña de internacionalización de sus empresas. El primer caso de ingreso de capitales brasileños se produjo en 2002 con la venta de la firma Grafa (principal productora de denim y gabardina) a manos de la firma Santista. El caso más importante fue la venta de una de las firmas más tradicionales de Argentina, Alpargatas, que en 2008 pasó a manos del grupo Camargo Correa, dueño también de San Pablo Alpargatas. Al mismo tiempo, pero con otro tipo de estrategia, ingresó al mercado nacional la firma brasileña Santana Textiles con una inversión de tipo de unos 40 millones de dólares para producir denim en el año 2007 (Stumpo G. et al., 2013).

Para el año 2010 la cadena textil e indumentaria contaba con un total de 6.858 firmas, 23% más que en 2003, pero 3% menos que en 2009. Más de la mitad de estas empresas correspondían al sector de la indumentaria; con un aumento de 2,6 puntos porcentuales en su participación respecto del total de empresas, este sector lidera el ranking de participación en la cadena. A su vez, el segmento de fabricación de productos textiles es el que más creció en número de empresas en este último período (38%), alcanzando un total de 896 firmas en el año 2010; también las empresas de acabados de productos textiles experimentaron un incremento significativo (30%).

En el sector textil y en el de indumentaria predominaron microempresas durante 2010 (49% y 54% del total, respectivamente).

La cadena textil e indumentaria se caracteriza por ser uno de los complejos de mayor contribución a la generación de empleo industrial. En 2010, la cadena ocupó aproximadamente 114.000 puestos de trabajo directos¹⁵⁶, un 50% más que en 2003; de este total de empleo registrado, al sector textil correspondió 55% y el resto al sector de indumentaria. No obstante, si se considera el trabajo no registrado estas proporciones cambian sustancialmente: se estima que el empleo informal en la actividad de indumentaria superó el 60% del total en ese rubro, siendo que en el sector textil estuvo por debajo del 30% (Stumpo G. et al., 2013).

XI.g) La Industria textil argentina durante los años 2016 y 2017

El Foro Económico Mundial¹⁵⁷, el IMD¹⁵⁸ y el ABECED llevaron a cabo una investigación respecto a la competitividad sectorial en la Argentina, ubicando al país en los tramos más bajos respecto a otras naciones (Shuster A., 2017; Martínez O., 2017).

La débil competitividad y productividad es una de las razones más importantes del pobre desempeño económico del país. Cuando un país detenta un buen nivel de competitividad, presenta altos ingresos per cápita y una adecuada equidad.

También existe una marcada correlación entre esa competitividad y la calidad de su capital social, de su capital humano, de su nivel de innovación, tecnología, de valor agregado industrial de servicios y un nivel relevante de emprendedores.

Durante el 2017, los 5 sectores más competitivos en Argentina fueron:

- **El sector de alimentos**: se destacó como el más competitivo del país, en base a un amplio mercado interno y una gran inserción internacional de sus productos signada por la elevada diversificación de sus destinos. Este rubro es relevante a nivel internacional, erigiéndose como el tercer abastecedor de alimentos del Mundo.
- **Las bebidas**: marcó un buen desempeño relativo, explicado por sus altos niveles de innovación, una estructura de base adecuada y buenos indicadores en materia laboral, a partir de bajos niveles de informalidad y costos laborales unitarios relativamente competitivos.

¹⁵⁶ Los datos de empleo que se presentan en esta sección se refieren al empleo registrado. Dado que la informalidad es un rasgo importante de la cadena, especialmente del sector de la indumentaria, se estima que los puestos de trabajo generados son claramente superiores.

¹⁵⁷ **Foro Económico Mundial (World Economic Forum)**: es una organización internacional de cooperación público-privada, que involucra a los principales líderes políticos, empresariales y otros de la sociedad, para dar forma a las agendas mundiales, regionales e industriales. Es independiente, imparcial y no está vinculado a ningún interés especial. Se estableció en 1971 como una fundación sin fines de lucro, y tiene su sede en Ginebra (Suiza) (World Economic Forum, 2017).

¹⁵⁸ **IMD**: es una escuela suiza de negocios experta en el desarrollo de líderes, la transformación de las organizaciones y la creación de impacto inmediato y a largo plazo positivo. Proporciona una manera rápida de comparar capacidades profesionales globales e identificar oportunidades para el desarrollo del liderazgo en el futuro (IMD, 2017).

- Sector de insumos metálicos básicos: ocupó el tercer lugar, donde se destacó la presencia de importantes empresas extranjeras, líderes a nivel mundial. Esto permitió que Argentina se consolide como uno de los principales exportadores de productos siderúrgicos, destacándose en particular el segmento de tubos sin costura.
- El sector farmacéutico: tuvo un buen posicionamiento relativo en estructura de base y variables sectoriales referidas a trabajo y capital.
- Productos de petróleo: se encontró en el quinto puesto de los sectores más competitivos en el país durante 2017, ya que su buen desempeño se asoció en gran medida a la ventaja competitiva existente en materia de recursos naturales, pero también intervinieron factores sistémicos, como una buena estructura de base, y niveles relativamente elevados de innovación (Martínez O., 2017).

Y los sectores menos competitivos en el país en 2017 fueron:

- La industria autopartista: se encontró entre las menos competitivas por muchos factores, como por ejemplo, altos costos laborales y logísticos.
- Las maquinarias de oficina: mostró una elevada dependencia de las importaciones, con poco valor agregado a la producción, ausencia de innovación y altos salarios.
- El sector maderero: también marcó un pobre desempeño, ya que no tuvo grandes inversiones en los últimos años.
- Los rubros de indumentaria textil y calzado: fueron los menos competitivos durante 2017, debido a las deficiencias en materia de informalidad y productividad, así como en indicadores de capacitación personal, inversiones y acceso financiero. La baja escala de la industria también les jugó en contra. Tanto el textil como el calzado, son considerados sectores sensibles, dada su elevada participación en el empleo privado, ya que en 2017 empleaban a casi 200 mil personas, valor que equivale al 11% del empleo industrial total.

Respecto a los sectores menos competitivos, la conclusión del estudio de ABECED es la siguiente: dado que la administración actual del país apunta a integrar la economía argentina a los mercados internacionales y a las cadenas globales de valor, estas ramas se enfrentan al desafío de lograr mayor competitividad, o reconvertirse hacia otras actividades (Martínez O., 2017).

Durante 2017 se investigó que el sector textil y de indumentaria estuvo cruzado por costos muy altos, fuerte presión tributaria y severa competencia del exterior, aunque también influyó la caída en el consumo por los bajos ingresos de la población.

Coincide con las conclusiones anteriores, expresando que la industria textil y de indumentaria se encuentra entre los sectores más afectados del país y lo considera sensible, ya que tiene un nivel medio de valor agregado pero a su vez compiten, en desigualdad de condiciones, con productos fabricados a gran escala y con salarios bajos, como los provenientes de países del sudeste asiático.

Según el EMI¹⁵⁹ que elabora el INDEC, para el mes de julio de 2017, la industria textil (no incluyó indumentaria) aún registraba una contracción entre los doce sectores relevados, con un retroceso del 3% respecto a julio de 2016. En el acumulado de los primeros siete meses de 2017, la contracción de dicho sector llegó al 12,9% interanual, con bajas del 22,4% en hilados de algodón y 10,7% en tejidos.

En el caso de las prendas de vestir, la situación no fue mucho mejor, ya que las ventas se desplomaron más de un 20% a septiembre de 2017, y se estimó que desde 2016 a dicha fecha, se perdieron unos 7 mil empleos registrados, que superarían los 35 mil si se cuentan los trabajados que estaban en condiciones informales.

En el transcurso de 2017, la industria textil estuvo sometida a un mercado interno deprimido por la caída del poder adquisitivo de los salarios, y por la sostenida importación de productos finales. A esto se le suma las dificultades para producir y desarrollar la actividad, en un contexto en el que el peso de los impuestos alcanza en el sector un promedio del 50%. Mientras tanto, los consumidores se preguntan por qué la ropa es tan cara en Argentina, y los que pueden viajar al exterior aprovechan a comprar a precios mucho más bajos que en el mercado local (Boyadjian C., 2017).

Desde la Fundación Pro-Tejer y la hilandería TN&Platex (una de las principales del país) confirmaron que, si bien la industria textil bajo un 20% respecto a 2016, hubo al mismo tiempo un dato positivo en el segundo semestre de 2017, que fue el hecho de dejar de decrecer al ritmo con el que dicha industria venía, pudiendo encontrar un piso. De todas maneras, todavía preocupa el tema de las importaciones y la baja demanda de los productos textiles argentinos.

TN&Platex afirma que se ha venido importando muchos productos textiles por falta de competitividad de la Argentina, pero no por un problema de productividad de la industria, y atribuye esta situación a la fuerte presión tributaria. En cuanto a las perspectivas sectoriales, la empresa dijo que en 2017 se registraron 20 mil empresas (textiles y de confección de indumentaria), y que la industria textil empleaba a 400 mil personas, pero que puede generarse hasta un millón de empleos si se dan las condiciones necesarias.

Si bien la importación afecta a todos los segmentos de la cadena de valor textil, el ingreso de bienes finales (prendas de vestir y confecciones para el hogar) acaparó casi el 40% en valores, y con tendencia creciente. Según datos de la CIAI¹⁶⁰, durante el primer semestre de 2017 la importación de prendas de vestir aumentó 55,2% en kilos, y 25% en valores.

¹⁵⁹ **EMI**: es el estimador mensual industrial, que obtiene la evolución (en términos de volumen físico) de los principales rubros industriales, bloques sectoriales y nivel general de la industria, con el objetivo de evaluar la situación y las expectativas económicas de corto plazo, como complemento a otros indicadores industriales. El INDEC calcula este índice para cada mes, y lo hace por medio de una encuesta cualitativa industrial, donde capta información de un conjunto de grandes empresas, dividiendo las preguntas en dos partes: las primeras solicitan el comportamiento esperado para el mes siguiente, y las restantes indagan sobre información estructural, por ende dichas consultas se realizan de manera trimestral (INDEC i., 2017).

¹⁶⁰ **CIAI**: Cámara Industrial Argentina de la Indumentaria.

Y en el mismo período, las exportaciones de indumentaria se desplomaron 29,3% respecto a 2016. Desde el Sector textil asumen que el Estado argentino hace esfuerzos por controlar el ingreso de productos que compiten con los nacionales, pero la avalancha continúa por una cuestión de costos. La Fundación Pro-Tejer afirma que en la Argentina la ropa es cara, pero la industria recibe sólo el 20% del ticket de venta (consumidor final), y el 50% son impuestos.

La CIAI expresa que el tema de preocupación actual es el consumo, y la importancia del incremento de la importación de prendas de vestir, que creció un 40% mensual. También considera importante al turismo emisor, es decir, la gente que viaja al exterior y compra afuera los productos textiles.

La CIRA¹⁶¹, reconoce que existe una suba en la importación de productos terminados, pero que existen motivos, ya que si alguien importa, es porque los precios del exterior son más baratos. También comenta que durante 2016, 2,9 millones de argentinos trajeron productos por casi 3 mil millones de dólares.

CIAI aporta un dato importante: entre los hipermercados y dos de las principales cadenas de retail (una de origen chileno y otra española), explican el 80% de las importaciones de indumentaria y textiles finales. Como se comentó antes, en Asia hay un tema de salarios bajos y gran escala de fabricación, y en Argentina hay problemas de costos. Frente a esta situación, la CIAI recomienda trabajar a hacer planes a futuro, para tomar decisiones adecuadas (Boyadjian C., 2017).

XII. LA CADENA DE VALOR DE LA INDUSTRIA TEXTIL ALGODONERA EN ARGENTINA

XII.a). Introducción: el algodón y su cadena de valor en Argentina

El algodón es la fibra natural más importante en la fabricación de tejidos, y la más popular en climas templados y subtropicales (INASE, 2016; Montenegro A. et al., 2013; Sánchez C. et al., 2005). En Argentina desempeña un rol estratégico en las economías regionales del Norte del país y en el desarrollo de la industria textil nacional. La importancia de la actividad se debe tanto al valor que genera, como a la ocupación de mano de obra y su impacto social, ya que históricamente se caracterizó por la presencia de minifundistas y pequeños productores.

Su cadena de valor incluye al conjunto de actividades que dicha industria lleva a cabo, con el objetivo que el producto satisfaga los requisitos del cliente al mínimo costo posible. Para esto, es necesario optimizar dichas operaciones, llevando a cabo una planificación estratégica adecuada, la cual permita llegar a los resultados definidos. Dentro de dicha cadena, también deben ser contemplados los suministros, la logística, el servicio postventa, y la ingeniería textil, que pone en condiciones la maquinaria y la tecnología con la que cuentan las empresas para hacer realidad las propuestas

¹⁶¹ CIRA: Cámara de Importadores de la República Argentina.

diseñadas (INTI e., 2016; RTA b., 2012; Solé Cabanes A., 2012; MECON, 2011; Sánchez C. et al., 2005; Hollen N. et al., 1997).

La cadena productiva del algodón abarca la obtención de materia prima, el procesamiento de fibras, la fabricación de hilados y tejidos, la confección de prendas de vestir y artículos para el hogar, y la comercialización de los mismos. En cada una de estas etapas se desarrollan las distintas actividades que le agregan valor a los bienes que posteriormente se convertirán en recursos para la industria o en productos finales para el consumo. La figura XII.1 muestra la cadena de valor del algodón en el país.

En relación a la función de producción, la cadena se divide en dos sectores, el textil y la indumentaria. El sector textil es el más intensivo en el uso de capital en cualquiera de sus tres etapas de producción (procesamiento de fibra, fabricación de hilados y fabricación de tejidos), debido a que las actividades que se desarrollan en estos segmentos requieren de una significativa inversión en maquinaria y equipos. La mayor parte de la producción textil se utiliza como recurso en los sectores de indumentaria y calzado, aunque es importante destacar que un cuarto de la producción textil se destina a lo que se denominan “textiles industriales” para ser utilizados en otras industrias tales como automotriz, construcción civil, siderurgia, alimenticia, entre otras.

En términos generales, la producción de este segmento de la cadena es considerada un commodity ya que su competitividad se basa en precios. Sin embargo, el diseño se convierte, cada vez más, en una actividad relevante en las empresas dedicadas a la fabricación de hilados y tejidos que se encuentran en la búsqueda de alternativas para competir en segmentos de mayor valor agregado con estrategias de diferenciación de productos (Gutti P., 2013).

Entre el 2012 y el 2015, el INTI junto con la Unión Europea y el Instituto Tecnológico Textil de España (AITEX), llevaron a cabo el proyecto de *Mejora de las economías argentinas y su desarrollo local*, para capacitar a los trabajadores de la industria del algodón de las zonas del NEA (noreste argentino) y del NOA (noroeste argentino) respecto a la producción de artículos de calidad a precios de mercado, y para tratar de hacer eficiente y competitiva a la cadena de valor (Solé Cabanes A., 2012; MECON, 2011; Sánchez C. et al., 2005).

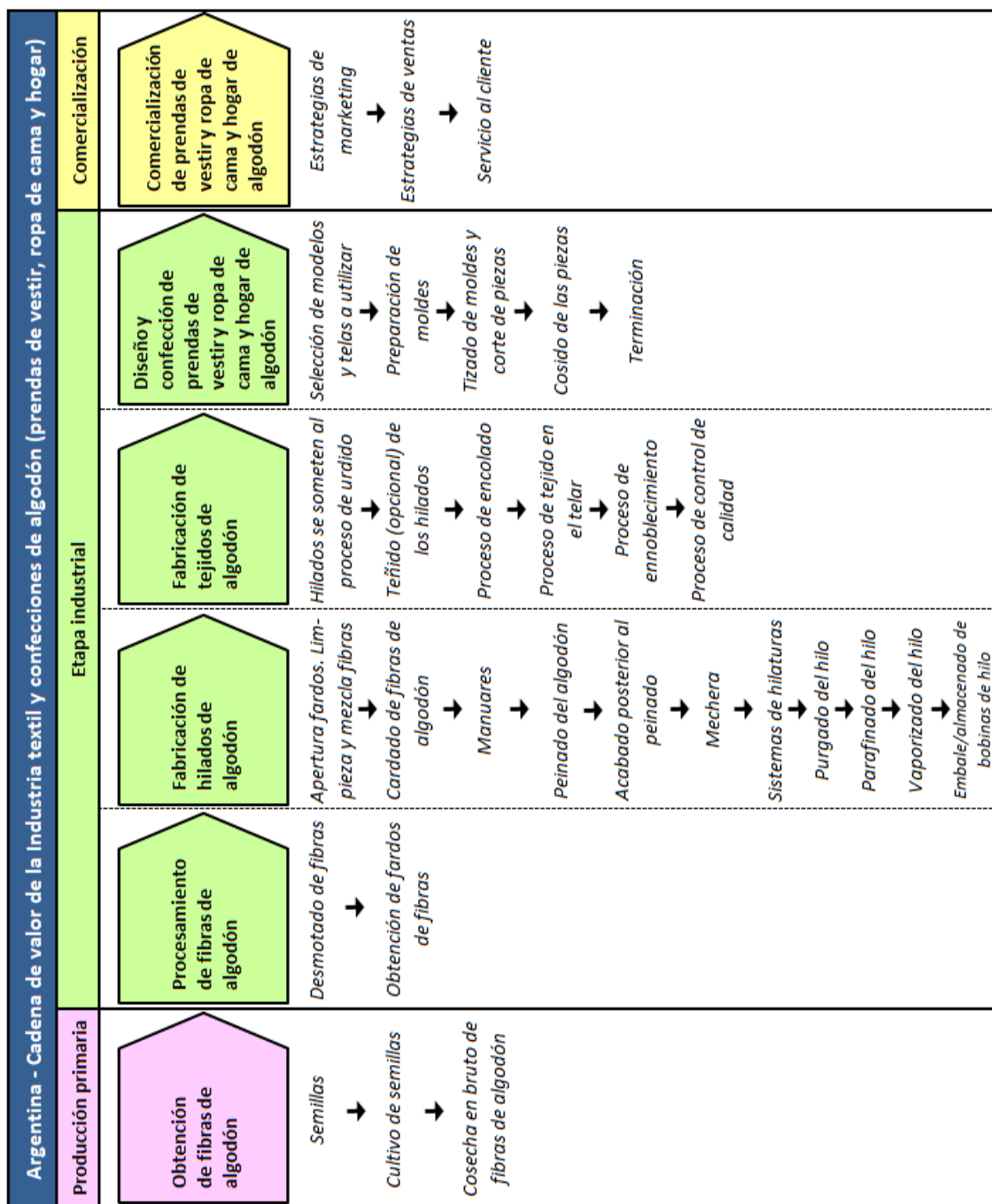


Figura XII.1. Cadena de valor de la industria textil y de confección del algodón en Argentina. (Gutti P., 2013; MECON, 2011).

XII.b). La fibra de algodón en Argentina**XII.b.1). Introducción: qué son las fibras textiles y cuáles son sus propiedades**

Las *fibras* son filamentos plegables, de diámetro muy pequeño respecto a su longitud, y se utilizan en la fabricación de hilos y tejidos textiles, contribuyendo al tacto, textura, aspecto, funcionamiento y costo de los mismos.

Para que una fibra textil tenga éxito debe estar disponible como recurso de manera constante a un bajo costo, y tener suficiente resistencia, elasticidad, longitud y cohesión para poder hilarla.

Durante los últimos 4 mil o 5 mil años, las fibras se han empleado para fabricar telas.

Hasta 1885 se obtenían de animales y fibras, siendo las más utilizadas las de lino, algodón, lana y seda. Luego de dicho año, se consiguió producir la primera fibra artificial, con la finalidad de comercializarla.

Los procesos textiles para la obtención de hilados y tejidos (incluidos el teñido y los acabados necesarios) se desarrollaron para fibras naturales; en consecuencia, las fibras artificiales se diseñaron de manera similar a las primeras, para poder seguir utilizando dichos métodos de producción.

Durante la primera mitad del siglo XX se produjo una gran variedad de fibras artificiales, y desde entonces se trabajó considerablemente sobre ellas, para modificarlas y obtener mejores combinaciones de propiedades con el fin de cubrir las necesidades específicas que se buscan (Hollen N. et al., 1997).

Las fibras pueden clasificarse en:

- **Naturales de celulosa:** se obtienen de plantas cuyas fibras pueden separarse con facilidad de los materiales que las rodean, y se clasifican de acuerdo a la parte de la planta de la que provienen.

Algunos ejemplos son: algodón, lino, ramio, cáñamo y el yute (RTA b., 2012; Hollen N. et al., 1997).

- **Proteicas:** son de origen animal, y están compuestas por varios aminoácidos que se encuentran en la naturaleza en forma de cadenas de poli-péptidos de alto peso molecular, que contienen elementos como carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno; la lana además, posee azufre. Son anfotéricas, es decir que tienen grupos reactivos ácidos y básicos.

Algunos ejemplos son: seda, lana, mohair, quiviut, cashmere, pelo de camello, llama, alpaca, vicuña, guanaco y angora, las cuales se describen en el ANEXO 4 de la presente tesis doctoral (Hollen N. et al., 1997).

- **Artificiales:** algunos ejemplos de estas fibras son el rayón, acetato, nylon, poliéster, olefina, acrílicas, hule, aramid, y vidrio, que se detallan en el ANEXO 4 de la presente tesis.

- **Fibras innovadoras:** son las que se han desarrollado hasta la actualidad, como alternativas para imitar a las fibras naturales o sintéticas, con un menor impacto ambiental.

Algunos ejemplos detallados en el ANEXO 4 son los siguientes: la fibra de madera de eucalipto, de flor de loto, de tela de araña, de desperdicios de café, de maíz, de banana, y de leche.

Analizar las propiedades de las fibras ayuda a anticipar cómo será el comportamiento del tejido y del producto final obtenido, determinando las características deseables y las indeseables.

Las propiedades de una fibra están determinadas por la naturaleza de su estructura externa e interna, y la de su composición química.

El análisis externo incluye su longitud, diámetro¹⁶², forma de su sección transversal, el contorno de su superficie, su rizado y sus partes.

Para estudiar la naturaleza de la estructura interna, se investigan sus cadenas moleculares. Las fibras están compuestas por millones de cadenas moleculares, y el grado de polimerización determina la longitud de las cadenas, que varía a medida que cambia la longitud de la fibra. La polimerización es el proceso de unión de pequeñas moléculas o monómeros entre sí. Por ejemplo, un alto grado de polimerización significa que la cadena es larga, y que la fibra tiene gran resistencia (RTA c., 2012; Hollen N. et al., 1997).

XII.b.2). La fibra de algodón en la historia

Los habitantes de China antigua, Egipto, India y Perú utilizaban tejidos de algodón en la antigüedad. Por ejemplo, las de Egipto dan evidencia de que la fibra se utilizó desde el año 12 mil antes de Cristo, antes de que se conociera el lino.

El hilado y el tejido de algodón como industria se iniciaron en la India; y ya en el año 1.500 antes de Cristo, se producían dichos sustratos de muy buena calidad.

Los indios Pima¹⁶³ cultivaban el algodón en la época en que los españoles llegaron a América, siendo uno de los objetos que Colón presentó a la reina Isabel cuando volvió a España.

En 1794 Eli Whitney inventó la despepitadora de dientes de sierra para algodón (figura XII.2), ya que las fibras tenían que separarse a mano de las semillas, siendo un trabajo lento y laborioso; luego, en 1800, Estados Unidos ingresó al mercado mundial del algodón (Hollen N. et al., 1997).

Actualmente, la combinación de propiedades como durabilidad, bajo costo, facilidad de lavado y comodidad, han hecho del algodón la fibra más popular en climas templados y subtropicales. Aunque se han introducido las fibras artificiales al mercado, el algodón se consume puro y formando parte (en un 65%) de las mezclas de fibras artificiales y naturales (Hollen N. et al., 1997).

¹⁶² La finura de las fibras se mide en “denier”, que se determina pesando (en unidad de gramos) una longitud de 9 mil metros de hilo (o fibra) (Hollen N. et al., 1997).

¹⁶³ Indios Pima: población que aún vive en territorios de Estados Unidos (Phoenix, Arizona) y México (Hermosillo, Chihuahua, Baja California). La denominación “Pima” se debe a que, cuando los españoles llegaron a ese territorio, les preguntaron cómo se llamaban, y ellos respondían con la palabra “pía”, que significa “no entiendo”; este lenguaje pertenece a la familia lingüística Yuto – Azteca, a la que pertenecía la mayoría de los lenguajes indígenas de México (M. Nogales, 2016).

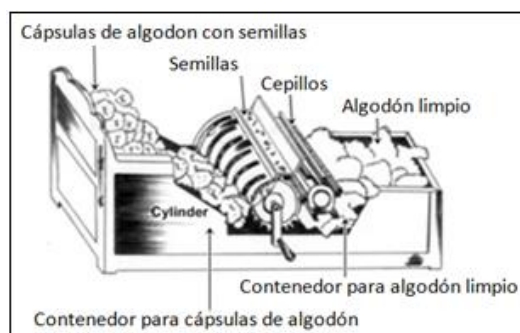


Figura XII.2. Máquina despepitadora de algodón de Eli Whitney (1794).
(Buzzle, 2015).

XII.b.3). Las semillas de algodón que se siembran en Argentina

Una semilla de algodón es de buena calidad si posee una cierta capacidad germinativa, si pertenece a una reconocida variedad y si logra establecer un cultivo.

El desempeño para originar una planta normal, se obtiene al realizar un *test de germinación*. En Argentina, el Instituto Nacional de Semillas (INASE) es el que certifica la garantía de origen y pureza varietal.

Los requisitos para comercializar las semillas incluyen el comprobante legal de la semilla a vender, la autorización del lote, la declaración jurada de los rindes, un documento que certifique que el desmote fue auditado, rótulos, el proceso para obtener la semilla y la responsabilidad civil.

Las bolsas que contienen las semillas deben contener un rótulo en su dorso, que exprese que el identificador de las semillas se hace responsable por la identidad, calidad y pureza de la misma.

En cuanto a la germinación, el proveedor es responsable ante el adquiriente, dentro del lapso de 45 (cuarenta y cinco) días a partir de la fecha del remito de la mercadería, o dentro del plazo fijado por las partes (Ley n° 20.247¹⁶⁴, artículo 14, 1973) (INASE, 2016; Montenegro A. et al., 2013; Sánchez C. et al., 2005).

A continuación, se observan semillas analizadas en los laboratorios del INTA (figura XII.3).



Figura XII.3. Semillas de algodón analizadas en los laboratorios del INTA. (Bonacic Kresic I., 2011)

¹⁶⁴ La Ley de semillas 20.247/ 73 fue sancionada y promulgada el 30 de marzo de 1973, y es complementada por su Decreto Reglamentario N° 2183/91 y el Decreto 2817/91. Sus objetivos son los siguientes: promover una eficiente actividad de producción y comercialización de semillas; asegurar a los productores agrarios la identidad y calidad de las semillas que adquieren; proteger la propiedad de las creaciones fito-genéticas (Linzer G., 2016).

Para participar en el mercado de semillas, una empresa debe estar registrada en el Registro nacional del comercio y fiscalización de semillas, en el Registro nacional de cultivares, y en el Registro nacional de la propiedad de cultivares.

La situación actual en Argentina es la misma que ocurre a nivel global, donde seis grandes empresas tecnológicas (Syngenta, Bayer, BASF, Dow, Monsanto y DuPont) controlan el 59,8% de las semillas en general (incluyendo las de algodón), y el 76,1% de los agroquímicos. Dichas Compañías dedican aproximadamente el 70% de su inversión a la investigación y desarrollo de cultivos biotecnológicos y de ingeniería genética. Entre 2007 y 2010, gastaron un promedio de 2.200 millones de dólares en investigación y desarrollo de cultivos y biotecnología.

En Argentina, la totalidad de los desarrollos transgénicos incorporados a variedades comerciales son producto de tres empresas: Monsanto, Dow y Syngenta; y los semilleros multinacionales, que ya operaban en Argentina, se convirtieron en empresas filiales o subsidiarias de grandes conglomerados farmo-químicos.

La llegada de los OGM¹⁶⁵ y su paquete de tecnologías asociadas significaron un cambio tecnológico radical en la agricultura mundial; sin embargo, su uso y efectos en contextos de pobreza han sido, por ahora, poco estudiados y comprendidos.

El CENIT¹⁶⁶ ha realizado un trabajo empírico para conocer los efectos de los OGM en la vida de los pequeños productores algodoneros en diferentes localidades de Argentina, Brasil y Paraguay, aunque en la presente tesis sólo se expondrán los resultados alcanzados para el caso de la provincia del Chaco (Argentina) (Linzer G., 2016).

La evidencia práctica proviene de talleres donde participaron dichos productores (que siembran y cosechan en menos de 10 hectáreas), llevados a cabo en julio y septiembre de 2010 y en julio de 2011, en cuatro localidades algodoneras de la provincia de Chaco: Pampa del Indio, Quitilipi, Villa Berthet y Saenz Peña. También se contó con la colaboración de productores más grandes (los cuales trabajan con 100 hectáreas como máximo), intermediarios, el INTA¹⁶⁷ y funcionarios locales.

Como ocurre con cualquier otra tecnología, el funcionamiento y los efectos de los OGM no son iguales en todos los usuarios, por ejemplo, no tienen el mismo impacto entre los pequeños algodoneros que entre otros grupos de agricultores que viven y producen en condiciones más favorables. Tomar en cuenta estas diferencias es entender que las tecnologías son configuraciones socio-técnicas, y que los factores culturales, económicos, sociales y políticos inciden sobre sus modos y velocidades de adopción y difusión, así como sobre sus impactos. Cuando el contexto social cambia, las tecnologías tienen distintos efectos, consecuencias y significados.

¹⁶⁵ OGM: organismos genéticamente modificados.

¹⁶⁶ CENIT: Centro de Investigaciones para la Transformación (Argentina).

¹⁶⁷ INTA: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (Argentina).

Si bien la mayor parte de los productores de algodón son pequeños, el grueso de la producción se realiza en explotaciones de gran tamaño. El último censo agropecuario con información disponible (2002) señaló que una pequeña proporción (6%) de productores que producía en explotaciones de más de 100 hectáreas era responsable de la mitad de la superficie sembrada con algodón, al tiempo que la mayoría de los productores (60%) producía en parcelas de menos de 10 hectáreas, ocupando el 9% de la superficie sembrada con algodón.

Los pequeños algodonereros viven en condiciones precarias en el mismo lugar donde cultivan; muchos no tienen acceso a servicios básicos como luz y agua. El algodón suele ser el único cultivo que comercializan, aunque producen algunos otros cultivos y animales de granja que destinan al autoconsumo, ya que no acceden a mercados alternativos donde colocar sus excedentes. Por lo general, utilizan máquinas sencillas y de tracción a sangre, trabajan la tierra junto a toda su familia, y no reciben suficiente asistencia técnica. En contraposición, los propietarios de las explotaciones más grandes no suelen vivir allí, contratan mano de obra, tienen asistencia técnica permanente, y el algodón es, para ellos, uno más entre otros cultivos y fuentes de ingresos, como la soja, el girasol y el sorgo (Linzer G., 2016).

Entre 2009 y 2010, más del 90% del algodón sembrado en Argentina era GM¹⁶⁸. El 80% provenía de semillas compradas en el mercado informal, es decir, semillas cuya calidad no está certificada y que se vende más barata porque no se pagan regalías.

Monsanto es propietaria del algodón GM disponible en Argentina. La primera semilla de algodón GM fue introducida en el mercado en 1998, y era resistente a lepidópteros¹⁶⁹ (Linzer G., 2016).

La Tabla XII.1 presenta las semillas GM de algodón que se comercializan en Argentina en la actualidad.

El algodón Bt¹⁷⁰ ha sido genéticamente diseñado para ser resistente a las principales plagas de insectos. Fue desarrollado por Monsanto, siendo una de las primeras tecnologías de cultivo GM, y estuvo comercialmente disponible a mediados de la década de 1990. Desde entonces, la tecnología se ha expandido rápidamente en los Estados Unidos y en Australia, así como también en muchos países en vías de desarrollo.

En Argentina, el algodón Bt fue lanzado en 1998 por Genética Mandiyú, un emprendimiento conjunto entre Monsanto, Delta and Pine Land (D&PL), y la empresa local Ciagro. Sin embargo, hay que destacar que, a diferencia de otros países, en la Argentina la difusión de estas semillas ha sido más bien lenta. De acuerdo a estadísticas oficiales, tres años después de su introducción, la tecnología Bt sólo cubría el 5% del área nacional del algodón. Esto llamó la atención, en particular

¹⁶⁸ GM: Genéticamente modificado.

¹⁶⁹ Lepidóptero: insecto que tiene boca chupadora con una trompa que se enrolla en espiral, cuatro alas cubiertas de escamas imbricadas y metamorfosis completa, por ejemplo, la mariposa, polilla, entre otros (RAE, 2017).

¹⁷⁰ Su denominación es *Bacillus thuringiensis* (Qaim M. et. al., 2002).

cuando se lo compara con la soja GM, la cual en un plazo similar fue adoptada casi completamente (Qaim M. et. al., 2002).

Estas semillas son modificada genéticamente siguiendo los procedimientos y controles establecidos por los organismos técnicos y públicos, para asegurar el proceso de producción y los aislamientos necesarios (Genética Mandiyú, 2017).

Semillas de algodón genéticamente modificado (GM), comercializadas en Argentina					
Nombre vulgar	Nombre comercial	Origen genético	Año de registro	Registrada por	Características
Algodón Bt o BG	DP 404 BG	Estados Unidos	2003	Delta & Pine Land Co.	Resistencia a insectos lepidópteros
	DP 447 BG	Estados Unidos	2004	D & P Argentina.	
	DP 604 BG	Australia	2007	D & P Argentina.	
Algodón RR	Guazuncho 2000	Argentina (Guazuncho 2 INTA)	2001	Monsanto	Tolerancia al herbicida glifosato.
Algodón BR	Nuopal RR	Australia	2009	Monsanto	Resistencia a insectos lepidópteros y tolerancia al herbicida glifosato.
	DP 402 BG/ RR	Argentina (Chaco 520 INTA)	2009 (Lanzamiento comercial 2011)	Monsanto	

Tabla XII.1. Semillas de algodón genéticamente modificadas (GM), aprobadas y actualmente disponibles en el mercado argentino. (Linzer G., 2016).

El algodón genéticamente modificado RR¹⁷¹ controla las malezas durante todo el ciclo de cultivo.

Monsanto pudo identificar, aislar e introducir en la planta un gen que provee tolerancia al herbicida glifosato, logrando un control superior de malezas durante todo el ciclo de cultivo.

Dicha empresa estadounidense trabajó con el INTA y con el semillero Delta & Pine Land en Catamarca, para incorporar este gen en variedades líderes de algodón adaptadas a cada región.

Aplicando este producto, las plantaciones tienen buena productividad, mejores rendimientos y calidad (La Nación, 2013).

La semilla de algodón RR Guazuncho 2000 fue registrada en el año 2001 por Monsanto, y genéticamente se originó en Argentina (Genética Mandiyú, 2017; Linzer G., 2016).

Las semillas de algodón genéticamente modificadas BR son resistentes a insectos lepidópteros y tolerantes al herbicida glifosato (CELMA, 2013).

La semilla de algodón BR NuOpal RR fue registrada en el año 2009 por Monsanto, y genéticamente se originó en Australia (Genética Mandiyú, 2017; Linzer G., 2016).

La semilla de algodón BR DP 402 BG/RR fue registrada en el año 2009 por Monsanto, aunque su lanzamiento comercial fue en el 2011; genéticamente se originó en Argentina (Linzer G., 2016).

¹⁷¹ RR: Roundup Ready (La Nación, 2013).

En Argentina también se utilizan otras variedades de semillas de algodón, como la Poraite INTA y las orgánicas, como también la agricultura biodinámica.

Poraite INTA es una variedad convencional de algodón¹⁷², y se caracteriza por su elevado rendimiento de la fibra, y el ciclo de cultivo es intermedio, alcanzando los 140 a 150 días desde la siembra a la cosecha. Presenta resistencia a las principales enfermedades de incidencia económica en la Argentina, y se adapta a una gran diversidad de suelos y ambientes (INTA, 2009).

En enero de 2017, técnicos del INTA visitaron lotes de algodón bajo el sistema de producción orgánico y biodinámico, que se encuentran en la Colonia Campo Medina, del Departamento General San Martín, cercana a la localidad de Pampa del Indio, en la provincia de Chaco.

La iniciativa para obtener algodón orgánico en el país fue de la empresa Stay True Clothing, actualmente respaldada por la FAO¹⁷³ y SOCiLA¹⁷⁴. La función del INTA en este proyecto es observar, intercambiar y aportar conocimientos desde la tecnología adquirida de manejo de cultivos, y apoyar experiencias innovadoras, que se enfoquen en la protección ambiental y en el desarrollo local.

La producción de dicho algodón se basa en el no uso de pesticidas de síntesis industrial y fertilizantes sintéticos, reemplazando los mismos por preparados naturales y abonos o fertilizantes orgánicos; el uso de variedades no transgénicas y el manejo de rotaciones adecuadas, hacen que haya menor presión de malezas y se preserve la calidad del suelo. Todo lo mencionado anteriormente, genera valor agregado.

Por otra parte, la agricultura biodinámica es una disciplina que tiene aceptación en diferentes países, donde se considera una herramienta de manejo productivo basada en los ciclos lunares.

Aunque la demanda de producción orgánica se encuentra en aumento en todo el mundo, en Argentina el algodón se produce de manera convencional (Rojas J., 2017).

Uno de los mayores aportes del algodón GM a la rentabilidad está asociado a la disminución en los costos de producción, fundamentalmente, por el menor uso de pesticidas y de mano de obra debido a que las semillas son resistentes a cierto tipo de insectos, aunque no a la principal plaga de la región (el picudo algodonero), y a que los herbicidas reemplazan el trabajo del carpidor.

El pequeño algodonero no se beneficia tanto como el grande de estas virtudes, ya que no contrata mano de obra ni suele utilizar pesticida en igual medida que el productor de mayor tamaño y, además, la mayor plaga lo sigue azotando. Sin embargo, no tiene a su disposición una alternativa productiva superadora.

Los rendimientos de los OGM también dependen de la adopción simultánea de un conjunto de insumos y prácticas, también llamado “paquete tecnológico”. Entre las prácticas que aumentan

¹⁷² Perteneciente al género *Gossypium hirsutum* L. (INTA, 2009).

¹⁷³ FAO: Food and agricultura organization of the United Nations.

¹⁷⁴ SOCiLA: también denominado “Support Organic Cotton in Latin América”, es una empresa que promociona el algodón orgánico en América Latina.

los rendimientos está la siembra directa (que además contribuye a la fertilidad del suelo) y la siembra en surcos estrechos, que reduce los costos de la cosecha.

También se requieren insumos: en adición a las semillas GM de calidad certificada, son necesarios herbicidas, pesticidas y reguladores de crecimiento.

Los pequeños algodoneros no acceden al paquete completo: no adoptan siembra directa ni en surco estrecho, y de los insumos, sólo utilizan semillas GM y herbicida. Las primeras son de dudosa calidad e identidad, compradas en el mercado informal a la sexta parte del valor de las semillas certificadas; y el herbicida es utilizado de manera errática según la disponibilidad de recursos.

Estas diferencias amplían la brecha entre los pequeños algodoneros y los más grandes: los rendimientos llegarían a ser casi tres veces mayores para quienes utilizan el paquete tecnológico completo.

Ninguna de las semillas GM disponibles en Argentina es resistente a la principal plaga que afecta al cultivo en el país: el picudo del algodonero. La incidencia de esta plaga se agravó en simultáneo con la difusión del algodón GM.

El picudo afecta especialmente a los pequeños productores porque, a diferencia de los grandes, no tienen recursos para realizar las prácticas de control. Como es una plaga que afecta fundamentalmente a la región, las empresas transnacionales no han tenido hasta el momento interés comercial para ofrecer una semilla resistente al picudo (Arza V. et. al., 2011).

Hasta la década de 1990, la mayor parte del algodón producido en Argentina provenía de variedades del INTA; en la actualidad, el mercado está dominado por una empresa transnacional. Esto tuvo varias consecuencias:

- Semillas más caras: los derechos de propiedad intelectual y los altos costos de aprobación de OGM dieron lugar a un mercado monopólico y al encarecimiento de las semillas certificadas. Esto limita el acceso de los más pobres a la tecnología y favorece la expansión del mercado informal.
- No se conoce la identidad de las semillas: con la llegada de los OGM se redujo la oferta de semillas identificadas y certificadas. Por un lado, el 80% de la semilla GM que se utiliza proviene del mercado informal.
- Se debilita el rol de instituciones públicas de tecnología: antes de los OGM, el INTA dominaba el desarrollo de tecnología en semillas de algodón y diseñaba herramientas para su difusión. En la actualidad, si bien el INTA sigue invirtiendo en mejoramiento genético y más del 50% de las semillas registradas de algodón son variedades del INTA, estas semillas no se consiguen y las que circulan en el mercado son las registradas por empresas privadas, en su mayoría multiplicadas en el mercado informal.

Con los OGM se redujo la presencia de los actores públicos como piezas claves para difundir, mejorar y ampliar las opciones tecnológicas al alcance de los pequeños productores.

• Los OGM son funcionales al modelo productivista que alienta la intensificación de la producción. Los pequeños productores quedan marginados de ese modelo, hoy en día dominante, donde la escala es un factor clave de rentabilidad. Existen modelos alternativos de producción de algodón, económicamente viables y ecológicamente sustentables para la agricultura familiar. Sin embargo, la reconversión a estos modelos no está libre de riesgos, especialmente cuando el modelo productivista es dominante (por ejemplo, es casi imposible conseguir semillas libres de OGM). Por lo tanto, la opinión generalizada entre muchos funcionarios de gobierno y también muchos actores dentro del INTA es que el algodón ya no es viable en pequeña escala (Arza V. et. al., 2011).

El uso de OGM pueden generar nuevos riesgos, como por ejemplo: resistencia de las plagas al Bt si no se toman los recaudos necesarios; expansión de nuevas plagas por menor uso de pesticidas; aumento de la resistencia al herbicida en algunas especies; aplicación indiscriminada de agroquímicos, que se realiza fundamentalmente en las grandes explotaciones, impactando la salud de las personas que viven en el campo; deterioro del suelo a causa de las prácticas deficientes de manejo, como el monocultivo, el uso de fertilizantes, entre otros; pérdida de información sobre la identidad de las semillas.

Además, la profundización del modelo productivista, al que contribuyen los OGM, crea una mayor dependencia de insumos, y por otro lado, aumenta la brecha de rentabilidad entre productores pequeños y grandes (Arza V. et. al., 2011).

XII.b.4). Desarrollo de la planta, cosecha y obtención de los fardos de fibra desmotada de algodón en Argentina

La semilla de algodón se siembra y crece hasta transformarse en un pequeño arbusto¹⁷⁵ de la familia de las malváceas, del cual se extrae el fruto maduro. En su floración, el capullo¹⁷⁶ se abre y se descubren unas semillas negras envueltas en una masa de pelos blancos; al madurar por completo, dichos filamentos se secan, y se convierten en fibras individuales, que es la materia prima de lo que más adelante será el hilo de algodón (MECON, 2011; Sánchez C. et al., 2005).

Las principales provincias argentinas que siembran y cosechan fibras de algodón son: Chaco, Santiago del Estero y Formosa, y en menor volumen Santa Fe y Salta (figura XII.4).

El cultivo de dichas semillas es anual, y casi siempre en condiciones de secano (sin riego). En Argentina se efectúa durante los meses de octubre y diciembre de cada año, ya que se trata de una temporada cálida.

¹⁷⁵ Mide entre 0,90 y 1,82 metros de altura (RTA b., 2012; Solé Cabanes A., 2012; Cotton incorporated b., 2006; Hollen N. et al., 1997).

¹⁷⁶ También llamado yema floral (MECON, 2011; Sánchez C. et al., 2005).

Si el cultivo y el crecimiento de la planta se llevara a cabo con temperaturas inferiores a 21 ° C, la celulosa que contiene no podría desarrollarse (Tortarolo G., 2016; Elías N., 2015; Panorama agrario, 2014; RTA b., 2012; Solé Cabanes A., 2012; MECON, 2011; Cotton incorporated b, 2006; Sánchez C. et al., 2005; Hollen N. et al., 1997).



Figura XII.4. Principales provincias argentinas que siembran y cosechan algodón. (Bonacic Kresic I., 2011; MECON, 2011; Sánchez C. et al., 2005).

En la actualidad, el agricultor dispone de una amplia variedad de semillas de algodón, y su elección depende del sitio donde se siembren y la cultura existente en el lugar (Cotton incorporated b., 2016; Solé Cabanes A., 2012).

Las especies de algodón que se cultivan en el país con fines comerciales requieren un clima particularmente regular, con abundante sol y agua en el período de crecimiento, y un clima seco durante la recolección (MECON, 2011; Sánchez C. et al., 2005).

La semilla brota algunos días después de la siembra, y durante el crecimiento hay que darle a la planta múltiples cuidados por el ataque de las plagas, parásitos y las malezas (Tortarolo G., 2016; Elías N., 2015; Panorama agrario, 2014; RTA b., 2012; Solé Cabanes A., 2012; MECON, 2011; Cotton incorporated b, 2006; Sánchez C. et al., 2005; Hollen N. et al., 1997).

La floración del algodón (figura XII.5) se produce tres meses después de que la semilla sembrada germinó. Una vez que las flores se desprendieron, los capullos (figura XII.6) comienzan a crecer, abriéndose unos 50 días después; es allí cuando se proyectan hacia afuera las fibras blancas. En el momento en que el algodón está maduro, se procede a su recolección (Hollen N. et al., 1997; Cotton incorporated b., 2006; RTA b., 2012; Solé Cabanes A., 2012). En la figura XII.7 se observan las fibras blancas de una planta de algodón madura.



Figura XII.5. Floración de plantas de algodón, sembradas en los laboratorios del INTA. (Bonacic Kresic I., 2011).



Figura XII.6. Capullo en planta de algodón, sembrada en los laboratorios del INTA. (Romero H., 2016).



Figura XII.7. Fibras blancas de plantas de algodón maduras, sembradas en los campos del INTA. (Bonacic Kresic I., 2011).

La fibra de algodón está formada por una cutícula, una pared primaria, una pared secundaria y un lumen. El lumen es el canal central a través del cual se transportan los nutrientes durante el crecimiento, y cuando la fibra madura, los nutrientes secos dan las características áreas oscuras que se ven en el microscopio (Hollen N. et al., 1997).

A continuación, en la figura XII.8 se observa la sección transversal de una fibra de algodón madura.

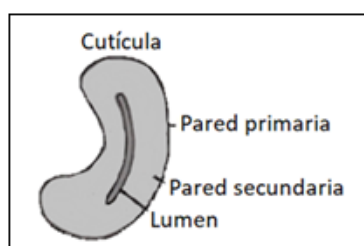


Figura XII.8. Fibra de algodón madura, sección transversal. (Hollen N. et al., 1997).

El crecimiento de cada fibra se da de manera longitudinal, como si fuera un tubo hueco, y luego comienza a formarse la pared secundaria. La cutícula es una película cerosa que cubre la pared primaria¹⁷⁷, y la secundaria está constituida por capas de celulosa (Hollen N. et al., 1997).

La figura XII.9 muestra la estructura física de una fibra natural.

¹⁷⁷ También llamada "pared externa" (Hollen N. et al., 1997).

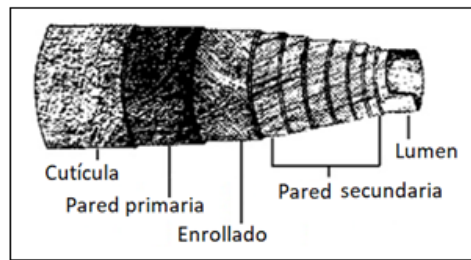


Figura XII.9. Estructura física de una fibra natural.
(Corona P. et al., 2013; Hollen N. et al., 1997).

La celulosa se deposita diariamente durante 20 ó 30 días, hasta el momento en que en la fibra madura lleno casi todo su “tubo”.

Las capas de celulosa que se depositan en la noche difieren en densidad de las que se depositan durante el día, provocando la aparición de anillos de crecimiento que se observan en la sección transversal. Dichas capas están compuestas de fibrillas, que son haces de cadenas de celulosa distribuidas en forma de espiral (Hollen N. et al., 1997).

Respecto a la apertura del capullo de algodón, ocurre una desecación rápida y se colapsan las células tubulares longitudinalmente, adoptando una forma similar a listones con torsión llamados *convoluciones*¹⁷⁸ (Solé Cabanes A., 2012; Cotton incorporated a., 2016).

Las convoluciones caracterizan a las fibras de algodón, que se observan en la figura XII.10.



Figura XII.10. Convoluciones de fibras de algodón observadas en un microscopio, vista longitudinal.
(Namgoung S., 2011).

Las convoluciones pueden ser una desventaja, ya que en ellas se recolecta el polvo y la suciedad y deben eliminarse con un lavado enérgico. El algodón de fibra larga tiene alrededor de 1,2 convoluciones/ cm, y el de fibra corta tiene menos de 0,8 convoluciones/ cm.

El diámetro de las fibras de algodón varían entre 0,016 mm y 0,020 mm, y la forma de la sección transversal es distinta según la madurez de la fibra.

¹⁷⁸ Convolución: torcido de la fibra que forma una ondulación natural, que le permite tener cohesión con otras fibras e hilarlas con facilidad a pesar de su corta longitud. Las convoluciones se forman cuando las fibras maduran, el capullo se abre, las fibras se secan en el exterior, el canal central se colapsa, y las espirales inversas hacen que las fibras se tuerzan (UP a., 2016).

En todo capullo de algodón hay fibras inmaduras; la proporción de fibras inmaduras a maduras causa problemas de procesamiento, en especial en la hilatura y en el teñido (Hollen N. et al., 1997; Namgoung S., 2011).

Antes de la cosecha las plantas se desfolian, con lo que se reduce la cantidad de follaje, que podría interferir con la cosecha mecánica.

Un capullo de algodón contiene entre siete y ocho semillas, y cada semilla puede tener hasta 20 mil fibras que salen de su superficie, que pueden recogerse a mano o a máquina (Cotton incorporated a., 2016).

Cuando el algodón se recoge, su composición aproximada es la siguiente: 80% a 85% de celulosa; 6% a 8% de agua; 1% a 1,8% de compuestos minerales; 1% a 2,8% de compuestos nitrogenados; 0,5% a 1% de ceras; 3% a 5% de pigmentos, tabaco (Hollen N. et al., 1997; Solé A., 2012).

Los cultivos de algodón pueden ser atacados por plagas, como por ejemplo, gusanos, la *mosca blanca*¹⁷⁹, y el picudo algodonerero, siendo este último el insecto que más daño le hace a la planta (ver figura XII.11) (Solé Cabanes A., 2012).



Figura XII.11. Picudo algodonerero posado sobre un capullo de algodón.
(Bonacic Kresic I., 2011).

El picudo algodonerero pertenece a la familia de los coleópteros¹⁸⁰, y tanto las hembras como los machos, se alimentan perforando botones florales y capullos del algodón. Para poner sus huevos, la hembra realiza una perforación en dichos botones, los introduce, y luego tapa el orificio con una sustancia pegajosa de color blanco lechoso, secretada por las glándulas accesorias. Esto provoca la caída de las bellotas e importantes pérdidas en los cultivos de la planta, ya que las que permanecen en la misma se vuelven de mala calidad (MPC, 2016; Tortarolo G., 2016; Panorama agrario, 2014; MECON, 2011; Sánchez C. et al., 2005).

Para controlar al picudo algodonerero, el productor puede llevar a cabo tareas como: colocación de trampas con feromonas¹⁸¹ antes de la siembra; remoción de las malezas para que el sol penetre y no crezca el insecto; monitoreo de la planta, ya que a los 40 días aparecen los botones

¹⁷⁹ También denominada *Bernisia tabaco* (Solé Cabanes A., 2012).

¹⁸⁰ Su nombre es *anthonomus grandis bohemian*, y pertenece a la familia de los coleópteros o escarabajos (RAE, 2016; MPC, 2016; Panorama agrario, 2014).

¹⁸¹ Feromona: sustancia química cuya liberación al medio por un organismo, por ejemplo, un mamífero o un insecto, influye en el desarrollo o en el comportamiento de otros miembros de la misma especie (RAE, 2017).

florales del tamaño preferido por la plaga para depositar sus huevos; pulverización del lote en el momento inmediato en el que se detecta un picudo en el cultivo, porque si llega al botón floral y comienza a alimentarse, emite una poderosa feromona que atraerá al resto de la plaga al lugar, y si logra poner huevos en el botón floral, las larvas de la plaga se desarrollarán en el interior y los insecticidas no la alcanzarán; eliminación de los rastrojos dos o tres días después de la cosecha, para que no crezcan plantas de algodón fuera del cultivo.

Otro peligro es la pérdida de carga de los camiones al transportar algodón en bruto o semilla, que dará lugar al crecimiento de plantas en la banquina y se convertirán en reservorios de la plaga, alimentándola durante todo el año (MPC, 2016).

La cosecha de algodón en Argentina comienza en febrero, aproximadamente unos cinco meses después de la siembra (entre 130 y 150 días), que es cuando el algodón está maduro (Tortarolo G., 2016; Elías N., 2015; Panorama agrario, 2014; RTA b., 2012; Solé Cabanes A., 2012; MECON, 2011; Cotton incorporated b., 2006; Sánchez C. et al., 2005; Hollen N. et al., 1997).

La región Noroeste del país es la principal productora de fibras de algodón. Históricamente la provincia de Chaco ha representado el área de mayor producción de fibras de algodón, y en la década de 1990, Santiago del Estero se convirtió en la segunda provincia productora.

El resto de la producción de fibras se realiza en las provincias de Santa Fe, Formosa, Salta, Corrientes, Córdoba, Entre Ríos y San Luis (Ybran R. et. al., 2016; MECON, 2011; Sánchez C. et al., 2005).

En la figura XII.12 se muestra la participación de las mencionadas provincias argentinas en la producción de fibras de algodón, durante la Campaña 2015/ 2016.

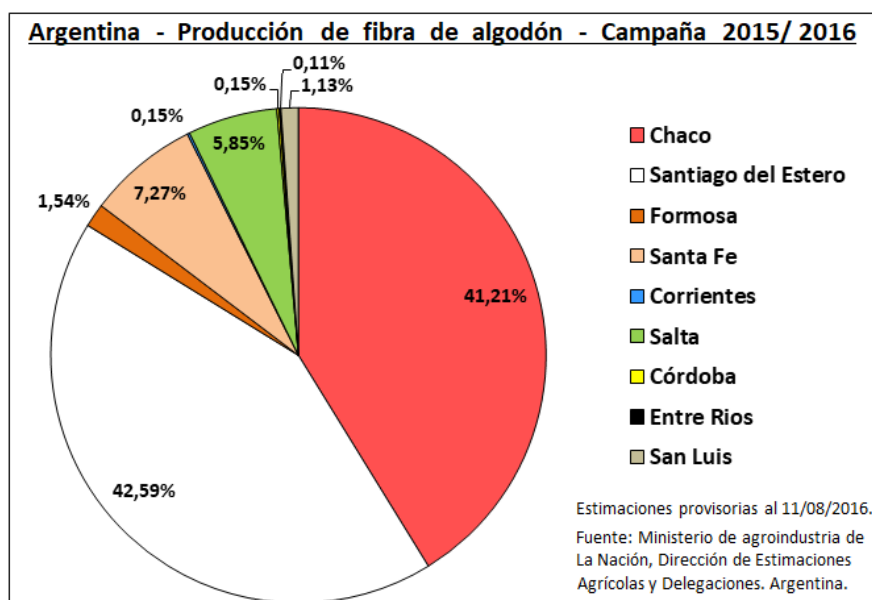


Figura XII.12. Participación de provincias argentinas en la producción de fibras de algodón. Campaña 2015/ 2016. (Ybran R. et. al., 2016).

En Argentina, la recolección y selección de las fibras se solía hacer a mano, pero desde hace tiempo buena parte de este proceso se realiza con cosechadoras mecánicas.

Respecto a la tecnología utilizada, comenzaron a observarse cambios en la década de 1990. Como consecuencia de que los precios internacionales eran altos, se impulsó la incorporación de grandes productores con tecnología de avanzada, provocando una importante expansión del sector algodonero, que llegó incluso a alcanzar récords históricos de siembra, producción y exportaciones.

En las últimas Campañas se incorporaron avances tecnológicos (como por ejemplo, siembra directa en surco estrecho, cultivos genéticamente modificados (empleando semillas *Bt* y *RR*) y maquinarias para la cosecha mecánica con sistema de extracción de algodón *despojador stripper*), que hicieron crecer los rendimientos y disminuir los costos de producción.

En el surco estrecho se pretende preparar al cultivo para que sea apto a la cosecha, para lo cual se debe obtener un cultivo denso, homogéneo, libre de malezas. Esto, si bien impacta sobre la calidad del algodón, ya que se cosecha con un mayor porcentaje de cuerpos extraños y menor porcentaje de fibra al desmote, abarata el proceso de recolección (Simón C., 2012; MECON, 2011; Sánchez C. et al., 2005).

En las figuras XII.13 y XII.14 se observan máquinas para cosecha mecánica con sistema *despojador stripper*, muy utilizadas en el país por el incremento de la superficie de algodón cultivado con tecnología para surcos estrechos.

El algodón cosechado se deposita en camiones o remolques, que lo llevarán a las plantas desmotadoras. En la figura XII.15 se observa como la máquina cosechadora estiba el algodón a granel en un medio de transporte, para luego llevarlo a desmotar.

Otra forma de transportar el algodón a las desmotadoras es por medio de balas¹⁸², que son armadas por las máquinas cosechadoras-moduladoras en el campo.

Una vez formados las balas, son depositadas es carretones especiales tirados por camiones, que las trasladan a las plantas de desmotado (Sánchez C. et al., 2005).

Respecto a esto, en 2013 el INTA Reconquista (Argentina) fue premiada en el certamen de innovación INNOVAR (realizado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de Argentina), por el desarrollo de la máquina cosechadora y moduladora de algodón “La Lola”, que cumple la doble función de cosechar y embalar el algodón (Margherit L., 2013; MECON, 2011; Sánchez C. et al., 2005). En la figura XII.16 se observa dicha máquina.

En la figura XII.17 se observa la fibra de algodón recién cosechada, con las impurezas normales que contiene al ser trasladada para desmotar.

¹⁸² También llamados módulos.



Figura XII.13. Maquinaria para cosecha mecánica con sistema despojador stripper. (Simón C., 2012).



Figura XII.14. Maquinaria para cosecha mecánica con sistema despojador stripper. (Elías N., 2015).



Figura XII.15. Máquina cosechadora estibando el algodón en un camión, para llevarlo a desmotar. (Herreros D., 2012).



Figura XII.16. Máquina cosechadora y moduladora de algodón "La Lola". (Margherit L., 2013).



Figura XII.17. Fibra de algodón recién cosechada, con sus impurezas normales. (Herreros D., 2012).

Respecto a los productores de algodón en Argentina, la tabla XII.2 muestra una clasificación de los mismos, según las hectáreas que dispongan para sembrar dicha fibra.

Argentina - Clasificación de productores de fibra de algodón, según las hectáreas disponibles para sembrar			
Hectáreas disponibles	Actividad que realizan los productores	Mano de obra	Otras características
Menos de 10 hectáreas	El algodón es el único cultivo comercial (para algunos es el principal).	Familiar y eventualmente contratada.	<ul style="list-style-type: none"> • Sin acceso al crédito bancario; dependen de la financiación de comerciantes y acopiadores privados. • Reciben apoyo del Estado nacional, provincial y/ o municipal, a través de la provisión de insumos (semillas) y servicios (laboreo del suelo).
Entre 10,1 a 50 hectáreas	Agrícola, complementada con ganadería.	Familiar. Mano de obra transitoria para carpir y cosechar.	<ul style="list-style-type: none"> • Disponen de un mínimo de maquinaria para la tarea agrícola. • Venden su producción, en gran medida a cooperativas y también a acopiadores y desmotadoras particulares.
Entre 50,1 a 100 hectáreas	Agrícola, complementada con ganadería.	Administración familiar. Poseen asalariados permanentes y transitorios.	<ul style="list-style-type: none"> • Cosecha 100% mecánica, realizándose con equipos propios o contratados. • Venden su producción a desmotadoras particulares, que hacen el servicio de desmote.
Más de 100 hectáreas	Pueden ser propietarios de las tierras, y tener contratos de arrendamientos.	Administración empresarial. Poseen asalariados permanentes y transitorios.	<ul style="list-style-type: none"> • Compran sus insumos a empresas proveedoras nacionales. • Alto nivel tecnológico. • Algunas están integradas verticalmente con desmotadoras.

Tabla XII.2. Argentina – Clasificación de productores de fibras de algodón, según las hectáreas disponibles para sembrar. (MECON, 2011).

Luego de la cosecha, el algodón en bruto ingresa a la primera etapa industrial de la cadena productiva, que es el desmote de la fibra.

La función principal de la máquina desmotadora es separar la fibra de la semilla de algodón, pero además, debe estar equipada para remover materias extrañas, humedad y otros contaminantes, que reducen significativamente el valor comercial de la fibra (Bela D., 2015).

Respecto a las industrias desmotadoras, en el año 2010, el 87% de ellas se encontraban localizadas en la zona de producción primaria, mayormente en Chaco, Santiago del Estero y Santa Fe; esto puede observarse en la figura XII.18 y la figura XII.19 (MECON, 2011).

En Argentina, el desmotado es llevado a cabo por empresas privadas y cooperativas, con una mayor participación de las primeras, que representan el 70%; en cambio, a mediados de 1980 las cooperativas eran mayoría, generando más de la mitad de la producción (55%).

Al año 2011, en el país había 120 plantas desmotadoras, con una capacidad de procesamiento de aproximadamente 1,8 millones de toneladas de algodón en bruto, superando las necesidades de producción primaria de los últimos años.

Según su capacidad de procesamiento, los establecimientos desmotadores se clasifican en tres grupos:

- De capacidad baja: generan hasta 200 toneladas por día, con máquinas desmotadoras convencionales y de mayor antigüedad; en 2011 estas empresas suplían algunas demandas específicas del sector, y generaban el 31% del desmote total.
- De capacidad media: generan entre 201 y 400 toneladas por día, y surgieron antes de la década de 1990; no poseen tecnología de avanzada, y representan el 27% de la capacidad de desmote.
- De capacidad alta: producen más de 400 toneladas por día, surgieron durante la década de 1990, y cuentan con tecnología e infraestructura de avanzada; representan el 42% del desmote total (MECON, 2011).

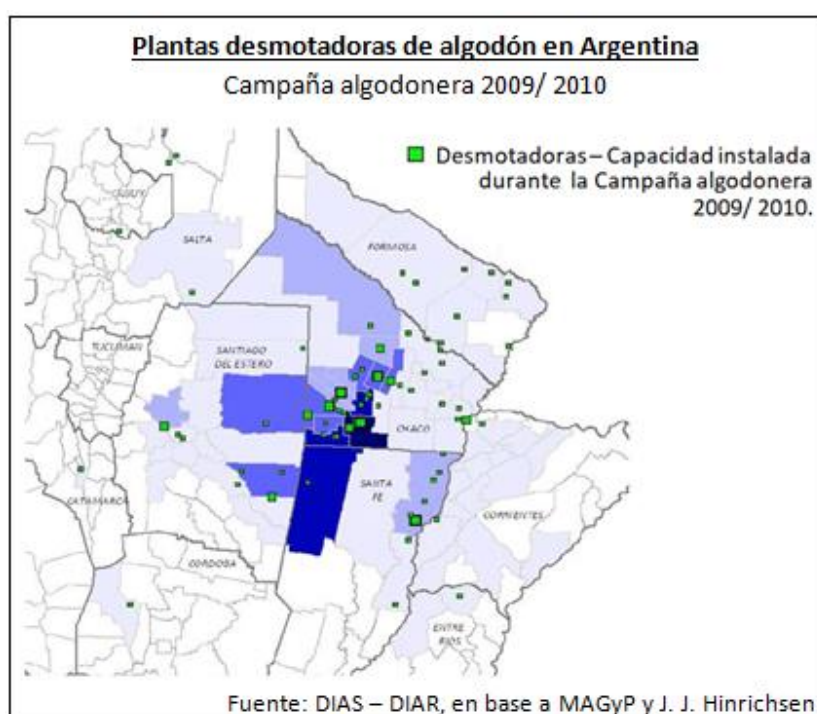


Figura XII.18. Localización de industrias desmotadoras en Argentina – Año 2010. (MECON, 2011).

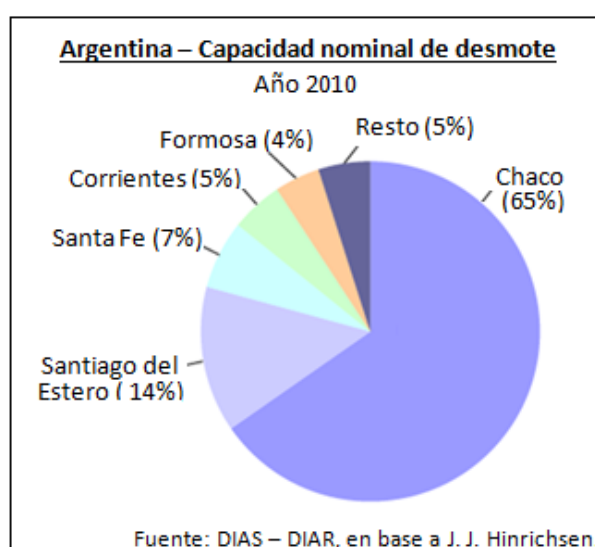


Figura XII.19. Argentina – Capacidad nominal de desmote, año 2010. (MECON, 2011).

El proceso de desmotado del algodón se observa en la figura XII.20, que se explicará de manera detallada.

Cuando el algodón llega a la planta desmotadora (figura XII.21) ingresa al sector de desmote a través de conductos (figura XII.22), que aspiran y extraen directamente el algodón de los camiones o remolques. Luego, la materia prima atraviesa una primera pre-limpieza, y más tarde se le extrae la humedad con una secadora, para facilitar su desmote. En el siguiente paso, otra máquina elimina las materias extrañas del algodón, que pueden ser: suciedad, tierra, restos de hojas (Sánchez C. et al., 2005).

El algodón limpio ingresa en la desmotadora (figuras XII.23 y XII.24), donde se separan las fibras de las semillas utilizando un sistema de sierra – costilla (Sánchez C. et al., 2005).

Por último, la fibra pasa a la prensa, donde se arman fardos (figuras XII.25 y XII.26) de algo más de 250 kilos. A partir de aquí, el algodón está listo para ir a las hilanderías para transformarse en hilo (Sánchez C. et al., 2005).

Dependiendo del ajuste que tenga la máquina desmotadora, de un kilo de algodón cosechado se obtiene sólo un 30% de fibra aproximadamente, que luego será utilizada con fines textiles.

El producto residual de este proceso (cerca del 70% del total) es aprovechado al máximo. Un 50% es semilla y el 20% restante corresponde a fibrilla y desperdicios. La semilla se usa para forraje de animales, y del núcleo se extrae aceite y harina; y un volumen pequeño de las semillas se destina a la siembra. Por su parte, la fibrilla es un subproducto que se utiliza comúnmente para la elaboración de algodón hidrófilo¹⁸³, que se vende para uso farmacéutico o de belleza (Sánchez C. et al., 2005).

Algunas de sus características físicas son: la longitud¹⁸⁴ de las fibras varía entre los 10 y los 60 mm; poseen un diámetro de entre 18 a 28 micras; no suele formar pilling¹⁸⁵; ante la llama, el algodón arde con facilidad, oliendo a papel quemado; ante la temperatura, el algodón no se funde, y se carboniza a 430 °C; conduce el calor, soporta temperaturas de hasta 160°C, y por encima de dicha temperatura empieza a volverse amarilla; el comportamiento en abrasión puede clasificarse como aceptable; tiene un tono mate, no tiene brillo, necesitando mercerizado¹⁸⁶ para que lo posea; el color es generalmente amarillento, y dependiendo de la procedencia del algodón, varía de tonalidades más oscuras a más claras; se arruga muy fácil, pero su elasticidad le permite recuperar rápidamente; por lo tanto, el planchado es relativamente fácil (Solé A., 2012).

¹⁸³ También denominado linters, que son las fibras cortas. Cuando las semillas son llevadas para extraerles su aceite, los linters son retirados con máquinas desbarradoras (Cotton incorporated a., 2016).

¹⁸⁴ La longitud de las fibras mantiene relación directa con el título del hilo que con ellas se puede conseguir (Solé A., 2012).

¹⁸⁵ El pilling es un fenómeno por el que, a lo largo del uso de las prendas, se forman unas bolitas o aglomeraciones de fibras en la superficie, que desmerecen el aspecto exterior de dichas prendas. El poliéster y las fibras acrílicas son grandes formadoras de pilling (Solé A., 2012).

¹⁸⁶ Mercerizado: tratamiento de los hilos y tejidos de algodón con una solución de soda cáustica, para que resulten brillantes (RAE, 2017).

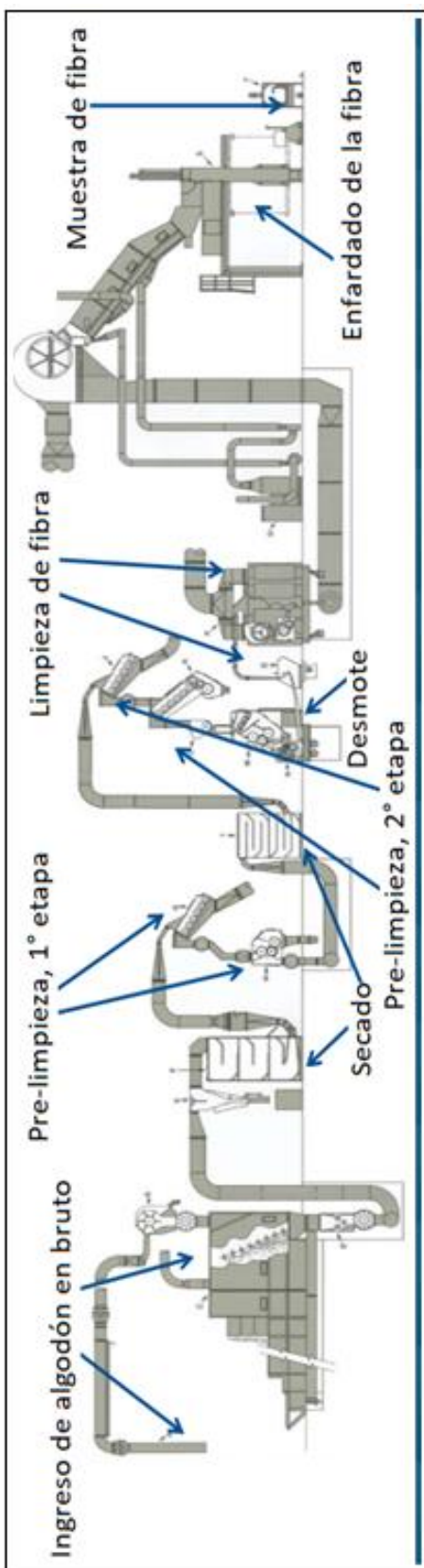


Figura XII.20. Proceso de desmotado del algodón.
(Bela D., 2015).



Figura XII.21. Ingreso del algodón en bruto al proceso de desmotado.
(Bela D., 2015).



Figura XII.22. Ingreso del algodón al sector de desmote a través de conductos. (Elías, 2015).



Figura XII.23. Máquina desmotadora.
(Bela D., 2015).



Figura XII.24. Máquina desmotadora.
(Alal E. a., 2016).



Figura XII.25. Fardos embalados de algodón desmotado.
(Alal E. a., 2016).



Figura XII.26. Operario retira de la cinta transportadora un fardo de algodón desmotado y recién embalado. (Elías, 2015).

Las características químicas: la absorción de humedad del algodón es de 14% a 18%, para una humedad relativa del 95%; buena resistencia a los disolventes; ante la presencia de ácidos, la fibra es atacada, llegando a disolverse si éstos son concentrados y están calientes; el comportamiento ante los álcalis es bueno; los oxidantes atacan a la fibra de algodón, restándole resistencia; los tejidos de algodón se lavan con facilidad; tiene mayor resistencia en húmedo que en seco, haciendo que soporten muy bien los lavados repetidos; se tiñe fácilmente, con colorantes reactivos y sulfurosos; ante la luz tiene una buena resistencia a la degradación; son atacados por mohos y bacterias (Solé A., 2012; RTA b., 2012).

Otras características destacadas de las fibras de algodón: comodidad en su uso; fácil hilado y lavado; bajo costo; transpirables; no acumulan electricidad estática; no se apelmazan ni apolillan; tardan en secarse (RTA b, 2012).

En Argentina, los Corredores de fibra son los intermediarios en la compra y venta de la misma, en la que participan compradores y productores.

La labor de los corredores comienza a fines de febrero y se extiende durante casi todo el año; saben que cuando termina febrero el algodón se cosecha en forma escalonada, y por ende recorren las provincias productoras (Chaco, Formosa, Santa Fe, Salta, Santiago del Estero, entre otras) para analizar los volúmenes, calidades y ofertas de los productores, que intentarán colocar su producción al mayor precio posible. En el otro extremo estarán los compradores, en la búsqueda de calidades, volúmenes y buenos precios (Sánchez C. et al., 2005).

XII.b.5). Producción, rendimientos, exportación, importación y pronósticos de obtención de la fibra de algodón en Argentina

XII.b.5.1). Comparación de las campañas algodoneras argentinas, entre los períodos 2010/2011 a 2015/2016

En el transcurso de la Campaña 2014/ 2015, los precios internacionales del algodón habían caído un 22% (a 71 centavos la libra¹⁸⁷), y permanecieron en ese nivel hasta casi finalizar la de 2015/ 2016, cuando se elevaron a más de 80 centavos la libra (Pandolph R., 2017).

La Campaña algodонера argentina 2015/16 terminó tal cual se expresa en la tabla XII.3, donde se detallan los valores de las hectáreas cosechadas, y la producción (en toneladas) y los rindes (o rendimientos, en kg/ hectárea cosechada) de las fibras de algodón.

Campaña algodонера 2015/ 2016 - Argentina					
Provincia	Áreas			Rinde * (kg/ hectárea cosechada)	Producción de algodón * (toneladas)
	Sembradas * (hectáreas)	Cosechadas * (hectáreas)	Pérdida * (hectáreas)		
Chaco	185.800	180.140	5.660	1.620	291.827
Santiago del Estero	136.000	128.400	7.600	2.349	301.612
Formosa	9.960	9.060	900	1.200	10.872
Santa Fe	53.300	38.200	15.100	1.348	51.494
Corrientes	900	900	---	1.200	1.080
Salta	15.340	15.340	---	2.700	41.418
Córdoba	400	350	---	3.093	1.083
La Rioja	---	---	---	---	---
Catamarca	---	---	---	---	---
Entre Ríos	1.300	900	400	900	810
San Luis	2.500	2.500	---	3.200	8.000
Misiones	---	---	---	---	---
Totales de la Campaña algodонера argentina 2015/ 2016	405.500 hectáreas sembradas	375.790 hectáreas cosechadas	29.710 hectáreas perdidas	1.885 kg/ hectáreas cosechadas	708.196 toneladas de algodón

* Estimaciones provisionarias al 11/08/2016.
Fuente: Ministerio de agroindustria de La Nación, Dirección de Estimaciones Agrícolas y Delegaciones. Argentina, agosto 2016.

Tabla XII.3. Campaña algodонера argentina 2015/ 2016.
(Ybran R. et. al., 2016).

Respecto a la tabla XII.3, durante la Campaña 2015/ 2016, en Argentina se sembraron 405.500 hectáreas, y se cosecharon aproximadamente 375.790 hectáreas de algodón. El rinde fue de 1.885 kg/ hectárea cosechada, y la producción fue de 708.196 toneladas de algodón.

¹⁸⁷ Una libra equivale a 0,4536 kg.

En relación a las superficies sembradas de algodón en el país, la tendencia ha ido descendiendo desde la Campaña algodonera 2010/ 2011, con una tasa media de disminución de -38.789 hectáreas/año (Ybran R. et. al., 2016). En la figura XII.27 se observa dicha tendencia negativa, desde la campaña 2010/ 2011 a la de 2015/ 2016.

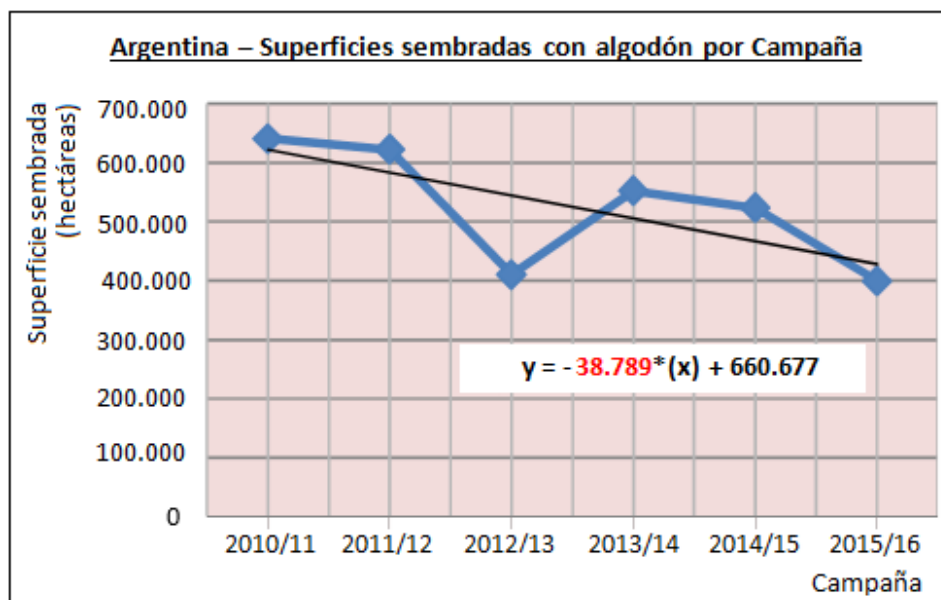


Figura XII.27. Argentina – Superficies sembradas con algodón por Campaña. (Ybran R. et. al., 2016).

La ecuación $y = -38.789 \cdot (x) + 660.677$ expresada en el gráfico n° 11, explica que el área de siembra (la variable “y”) es una función interactiva de una serie de variables complejas (representadas por la letra “x”), siendo dinámica su ponderación según los años. Entre dichas variables, podemos mencionar: precios, costos de producción, incidencia de plagas relevantes, comportamiento climático, expectativas, políticas públicas en acción, situación de la macroeconomía del país y del mundo, entre otras.

Las causas asociadas a la mencionada tendencia negativa de superficies sembradas de algodón en Argentina, se pueden mencionar:

- **Causas contingentes:** se pueden clasificar en priorizadas y no priorizadas. Las primeras incluyen la baja rentabilidad (en muchos casos negativa), escasos recursos para el financiamiento de las actividades productivas y de comercialización, el clima (exceso o déficit de precipitaciones), el castigo excesivo en precios por contaminación vegetal, entre otras.

Las no priorizadas abarcan la no disponibilidad de nuevas variedades de semillas de algodón, las plagas ocasionales que atacan a las plantaciones, y la rotación en el uso de los suelos.

- **Causas estructurales:** tal vez sean las más importantes en función de los costos y la complejidad en la gestión de su control a nivel regional, se encuentran: el ataque del picudo algodonero, costos

relativos y competencia por el uso de los suelos agrícolas con otros cultivos (soja, maíz, girasol, sorgo), deterioro en los precios relativos, tecnologías en desarrollo.

De todas las causas identificadas aparecen dos que son relevantes, y podrían estar explicando gran parte de la disminución del área sembrada: los precios del algodón y el ataque del picudo algodonero (Ybran R. et. al., 2016).

XII.b.5.2). La campaña de la fibra aldononera argentina en el período 2016/ 2017

Durante los primeros cinco meses de la campaña 2016/ 2017, los precios internacionales del algodón permanecieron en casi 80 centavos la libra respecto a la 2015/ 2016. Además, los precios de muchos cultivos competidores cayeron, haciendo que la siembra de algodón resulte más atractiva (Pandolph R., 2017).

En la tabla XII.4, se detallan los valores de las hectáreas cosechadas, y la producción (en toneladas) y los rendimientos (en kg/ hectárea cosechada) de las fibras de algodón para la campaña 2016/ 2017.

Se debe destacar que los datos de Argentina son provisorios, ya que se tomaron hasta el 20 de abril de 2017, y para esa época no había finalizado la cosecha de algodón.

Argentina y principales países productores de fibra de algodón			
Campaña 2016/ 2017			
País/ Mundo	Superficie cosechada (hectáreas)	Producción (toneladas)	Rendimiento (kg/ hectárea)
Argentina *	33.355	79.700	2.389
India	10.500.000	5.900.000	560
China	2.800.000	4.800.000	1.665
Estados Unidos	4.100.000	3.700.000	958
Pakistán	2.500.000	1.700.000	680
Burkina Faso, Mali, Costa de Marfil, Benin, Camerún	2.800.000	1.070.000	376
Uzbekistán	1.300.000	772.000	618
Turquía	414.791	645.000	1.555
Brasil	905.000	1.420.000	1.568
Mundo	---	---	---
* Dato provisorio, al 20 de abril de 2017.			

Tabla XII.4. Campaña aldononera argentina 2016/ 2017.
(Pandolph, 2017).

Para abril de 2017, las provincias argentinas que cosecharon algodón en la Campana 2016/ 2017 fueron las siguientes (tabla XII.5).

Campaña algodonera 2016/ 2017 - Argentina					
Provincia	Áreas			Rinde * (kg/ hectárea cosechada)	Producción de algodón * (toneladas)
	Sembradas * (hectáreas)	Cosechadas * (hectáreas)	Pérdida * (hectáreas)		
Chaco	111.600	15.535	1.814	1.490	23.147
Santiago del Estero	120.000	15.600	---	3.338	52.073
Formosa	4.000	---	---	---	---
Santa Fe	37.500	1.860	3.000	2.125	3.952
Corrientes	900	---	---	---	---
Salta	12.100	---	---	---	---
Córdoba	750	---	---	---	---
La Rioja	---	---	---	---	---
Catamarca	---	---	---	---	---
Entre Ríos	1.400	360	---	1.467	528
San Luis	4.100	---	---	---	---
Misiones	---	---	---	---	---
Totales de la Campaña algodonera argentina 2016/ 2017	292.350 hectáreas sembradas	33.355 hectáreas cosechadas	4.814 hectáreas perdidas	2.389 kg/ hectáreas cosechadas	79.700 toneladas de algodón

* Estimaciones provisionarias al 20/04/2017.

Tabla XII.5. Campaña algodonera argentina 2016/ 2017.
(M. agro. a., 2017).

XII.c). Los hilados de algodón en Argentina

XII.c.1). Introducción: qué son los hilados textiles, su historia y cuáles son sus propiedades

Los hilados son conjuntos de fibras (naturales, artificiales o sintéticas) de longitud ilimitada y con propiedades diversas, que han sido sometidas a torsión en un proceso de hilatura¹⁸⁸ en un concepto amplio, ya que incluye a todo tipo de fibras y a todos los métodos de elaboración

Lo importante en un hilado son las características de su construcción, que son las que lo definen; por ejemplo:

1. Hilado de algodón, peinado, 30/1.
2. Hilado de poliéster, spun, 40/3, 50 denier.

El caso 1 está definido de la siguiente manera: primero por la fibra (algodón), luego por las características del proceso (peinado del algodón), y por último por el título (30/1).

El caso 2 está expuesto del este modo: previamente por la fibra (poliéster), después por las características del proceso (spun del algodón, que es el corte de la fibra), y finalmente por el título (40/3) con la especificación del grosor (50 denier).

¹⁸⁸ Hilatura: arte de hilar la lana, el algodón y otras fibras análogas (RAE, 2016).

La palabra hilo se refiere a un producto textil en forma de filamento continuo que se emplea para distintos fines, como costura, bordado, decoración y materia prima para la elaboración de prendas (artesanal o industrial), entre otros.

En líneas generales, cuando se habla de hilo se está refiriendo a un producto terminado, donde importan más las características para su uso final que las particularidades de su composición. Por ejemplo, en el caso de un hilo de coser utilizado en máquinas de alta velocidad, importa más su desempeño en la máquina (además de su brillo, color y suavidad) que el proceso productivo con el cual se fabricó (RTA d., 2012).

Los primeros instrumentos para hilar fueron el huso¹⁸⁹ y la rueca¹⁹⁰.

A partir del siglo XVIII, los comerciantes ingleses comenzaron a importar tejidos de algodón estampados de la India, que se vendían muy bien en países europeos; luego estudiaron la posibilidad de fabricar tejidos de algodón en Gran Bretaña, comparables a los indios. La materia prima (fibra de algodón) se podía importar de América, pero el mayor problema era fabricar el hilo. Como no se disponía de una técnica para producir un hilo tan fino como el hindú, y dado que el viejo sistema artesano no servía para producir el hilo de algodón que se necesitaba, en 1760 se ofrecieron premios a quienes inventaran un mecanismo que permitiera fabricar mucho hilo de algodón en poco tiempo. La primera hiladora mecánica fue inventada por James Hargraves en 1764, que era tejedor y carpintero. El invento se llamó Spinning Jenny (ver figura XII.28), en honor a su esposa, y era capaz de producir hasta 8 hebras simultáneamente; la máquina estaba formada por un mecanismo movido manualmente, que no resultaba ni muy grande ni muy caro (RTA d., 2012).



Figura XII.28. Spinning Jenny (1764), de J. Hargraves.
(INV, 2016).

Las primeras máquinas spinning Jenny que funcionaron en Gran Bretaña tenían ocho husos, mientras que las personas que hilaban a mano sólo podían mover un huso.

En 1769, Richard Arkwright presentó un nuevo tipo de hiladora mecánica, la Water frame (figura XII.29), la cual fabricaba un hilo con una calidad superior al producido por la Spinning Jenny, ya que era más fino y resistente. Pero dicha máquina tenía algunos problemas: para accionarla se

¹⁸⁹ **Huso:** instrumento manual, generalmente de madera, de forma redondeada, más largo que grueso, que va adelgazándose desde el medio hacia las dos puntas, y sirve para hilar torciendo la hebra y devanando en él lo hilado (RAE, 2016).

¹⁹⁰ **Rueca:** instrumento que sirve para hilar, y se compone de una vara delgada con un rocambo hacia la extremidad superior (RAE, 2016).

debía utilizar la fuerza hidráulica de los ríos¹⁹¹, era un mecanismo grande y pesado¹⁹², y su precio era muy elevado respecto a los equipos anteriores (RTA d., 2012).



Figura XII.29. Water frame (1769), de R. Arkwright.
(SMuk, 2016).

Pero en 1779, Samuel Cropton combinó las características del telar Jenny con las del telar hidráulico, con la finalidad de obtener una máquina mejor (figura XII.30). Luego de 20 años, esta máquina hilaba 400 hebras de hilo de la mejor calidad al mismo tiempo.

La abundancia de hilo obtenido con las hiladoras mecánicas impulsó la creación de máquinas tejedoras (RTA d., 2012).



Figura XII.30. Máquina de hilar (1779), de Samuel Cropton.
(Bolton, 2013).

El objetivo de la hilatura, así como el de los procesos que lo preceden, es transformar las fibras individuales en un hilo continuo, cohesionado y manejable, siendo el hilado el producto final en ese proceso de transformación.

Con la única excepción de la seda, todas las fibras naturales tienen una longitud limitada bastante definida, que parte desde algo más de un centímetro; en el caso del algodón, llegan hasta un metro en el caso de algunas fibras de cortezas.

La mayoría de las fibras sintéticas se cortan con una determinada longitud, por lo que también hay que hilarlas. Para obtener un hilado a partir de filamentos continuos, solo es necesario aplicar un proceso de torsión, pero en el caso de las fibras cortas hay que cardarlas para combinar las fibras en una estructura continua semejante a la de una cuerda, peinarlas para estirar las fibras largas y torcer las hebras resultantes (RTA d., 2012).

¹⁹¹ La Water frame ya funcionaba en 1769, pero recién en 1785 se empezó a utilizar la máquina de vapor.

¹⁹² Imposible que la pueda mover un hombre.

Los hilados textiles pueden clasificarse en dos grupos:

- Los hilados artesanales que, a diferencia de los industriales, utilizan los hilos como producto final. La mayoría de ellos van dirigidos hacia la confección de prendas artesanales, pero otros van hacia la decoración y el arte textil. Los hilados para prendas artesanales tienen características regionales muy particulares, donde el método de producción es totalmente manual.

Las fibras utilizadas son obtenidas de la región donde se elaboran; por ejemplo, en Argentina se utilizan mayormente fibras de origen animal, pero también se confeccionan artículos con fibras vegetales autóctonas. Es importante señalar que el ennoblecimiento de estos hilos con colorantes naturales de creciente desarrollo, en el marco de una tendencia generalizada de fabricación con el cuidado del medio ambiente; una vez producido el hilo, se confeccionan las prendas y se comercializan como tales.

- Los hilados industriales se producen con maquinarias de hilatura a escala industrial, que se caracteriza por una constante innovación tecnológica, altos volúmenes de producción, regularidad en la calidad del hilado obtenido, costos competitivos y diseños sofisticados.

Estos hilados tienen usos distintos y bien diferenciados: en el primer caso el hilo se comercializa como un insumo de un sector a otro de la industria, por ejemplo, la tejeduría lo transforma en tela; y en el segundo caso se comercializa como un producto final de múltiples aplicaciones, cuyo uso más extendido se encuentra dentro de otro sector textil, que es la confección de prendas.

Los hilados para tejeduría son los de mayor consumo, ya que forman parte de las telas más habituales en la indumentaria actual, como ser, pantalones, camisas, trajes, remeras, camperas, medias, ropa de trabajo, etc.

Respecto a los hilados para confección, hay una cantidad de usos finales en los que los hilados son empleados como hilos, por ejemplo, en la confección de indumentaria se utilizan para coser, bordar, surfililar, etc. (RTA d., 2012).

Las propiedades funcionales de los hilados textiles se expresan por características muy vastas, y están condicionadas por las fibras que las componen, el método utilizado para su elaboración, y el tipo de construcción que el diseñador llevó a cabo. A continuación, en la tabla XII.6 se destacan las principales diferencias entre los hilos industriales y los artesanales.

Características	Hilados artesanales	Hilados industriales
Tipo de fibra	Naturales	Naturales y artificiales
Tipos de colorantes usados	Naturales	Sintéticos
Principal criterio de uso	Estético, cultural	Técnico, funcional
Equipos empleados	Artesanales	Industriales (high tech)
Posicionamiento geográfico	Grupos regionales	Parques industriales
Volumen de producción	Bajo	Alto
Perspectivas de desarrollo	Regular y estancado	Bueno y creciente
Participación en el mercado global	Baja	Muy alta
Participación en otros mercados	Escasa	Media, creciente
Variantes en la fabricación	Pocas (valor cultural)	Muchas (valor tecnológico)
Influencia en la moda	Media, creciente	Media, alta
Influencia en la calidad	Relativa	Muy alta
Desarrollo de materias primas	Baja, estancada	Alta, creciente
Difusión del sector	Baja	Alta
Centros de capacitación	Pocos, dispersos	Muchos, concentrados
Personal disponible	Bajo	Medio, alto

Tabla XII.6. Diferencias entre hilos industriales y artesanales. (RTA d., 2012).

XII.c.2). Producción de hilados textiles

XII.c.2.1). Introducción

La hilatura es el conjunto de operaciones mecánicas necesarias para transformar las fibras (naturales o artificiales) en hilados; en la mayoría de los casos, las fibras se encuentran desordenadas, enmarañadas y llenas de impurezas. La hilatura de algodón es la producción más importante dentro de las fibras vegetales naturales, y la que posee mayor desarrollo tecnológico a nivel mundial.

A partir del análisis, control y gestión de los parámetros de calidad de las fibras de algodón embaladas en fardos, se llega a la obtención de hilos con determinadas características de calidad.

Las particularidades de las fibras tienen una influencia determinante durante el proceso de hilatura, así como en las propiedades de los hilos resultantes (Solé A., 2012).

Los métodos de fabricación se clasifican en dos grupos, dependiendo si el hilado es artesanal o industrial.

El sector de hilados industriales es el más importante en referencia a la producción de hilados, pero es el más complejo por su vasto desarrollo técnico.

Debido a la gran diferencia en cuanto a métodos de producción, a continuación se detallan tres grupos relevantes:

- Hilatura de fibras vegetales: como por ejemplo, algodón, lino, cáñamo, yute, sisal.

- Hilatura de fibras animales: como ser, la lana, seda, pelos de camélidos (llama, alpaca, guanaco, vicuña), pelos de conejo y de cabra, entre otros.
- Hilatura de fibras artificiales: el rayón viscosa, el rayón acetato y el tri-acetato, poliéster, poliamida, acrílicos, elastano, kevlar, nomex, de fibra de carbono, etc. (RTA d., 2012).

Una vez que se dispone del tipo de fibra y sus características particulares, se debe definir cuál es el método que se empleará para la hilatura, que puede ser convencional o no convencional.

Los sistemas convencionales incluyen la hilatura continua por anillos¹⁹³ y la hilatura de cabo abierto¹⁹⁴.

Y los no convencionales, abarcan sistemas de hilatura de cabo abierto¹⁹⁵, de torsión-torsión, por frotamiento, por falsa torsión, por envolvimiento, por chorro de aire, y por adhesivos.

Por último, se llevan a cabo los procesos de ennoblecimiento de los hilados obtenidos, que otorgan a los mismos un valor agregado en aspectos estéticos (como ser, brillo, color, suavidad) y/o funcionales (elasticidad, deslizamiento, entre otros) (RTA d., 2012).

XII.c.2.2). Hilanderías en Argentina

Las plantas hilanderas en Argentina, al igual que las tejedoras, se localizan principalmente en las proximidades de los centros de consumo (como por ejemplo, Buenos Aires) y en las provincias que implementaron regímenes de promoción industrial. Por este motivo, hay una mayor concentración en la región del noroeste argentino (NOA) que en la región del noreste (NEA).

Para hacer cualquier tipo de hilado se parte de la fibra, y la producción de hilados se realiza en plantas especializadas, para luego ser vendidos a tejedurías y/ o en mercados internos o externos. Algunas plantas industriales están integradas hacia atrás (participando en la etapa de desmotado) y/o hacia adelante, integrándose con las tejedurías, y en algunos casos también abarcan la confección de prendas y artículos para el hogar, y su comercialización; en este último caso, la producción de hilados está destinada a abastecer su propia elaboración de tejidos (MECON, 2011). A continuación, se detallan las principales hilanderías y tejedurías del país, teniendo en cuenta el mapa de la figura XII.31, actualizado al año 2017.

¹⁹³ También llamada "Ring spun" (RTA d., 2012).

¹⁹⁴ Denominada también como "rotor spun" o "open end" (RTA d., 2012).

¹⁹⁵ U "open end" (RTA d., 2012).

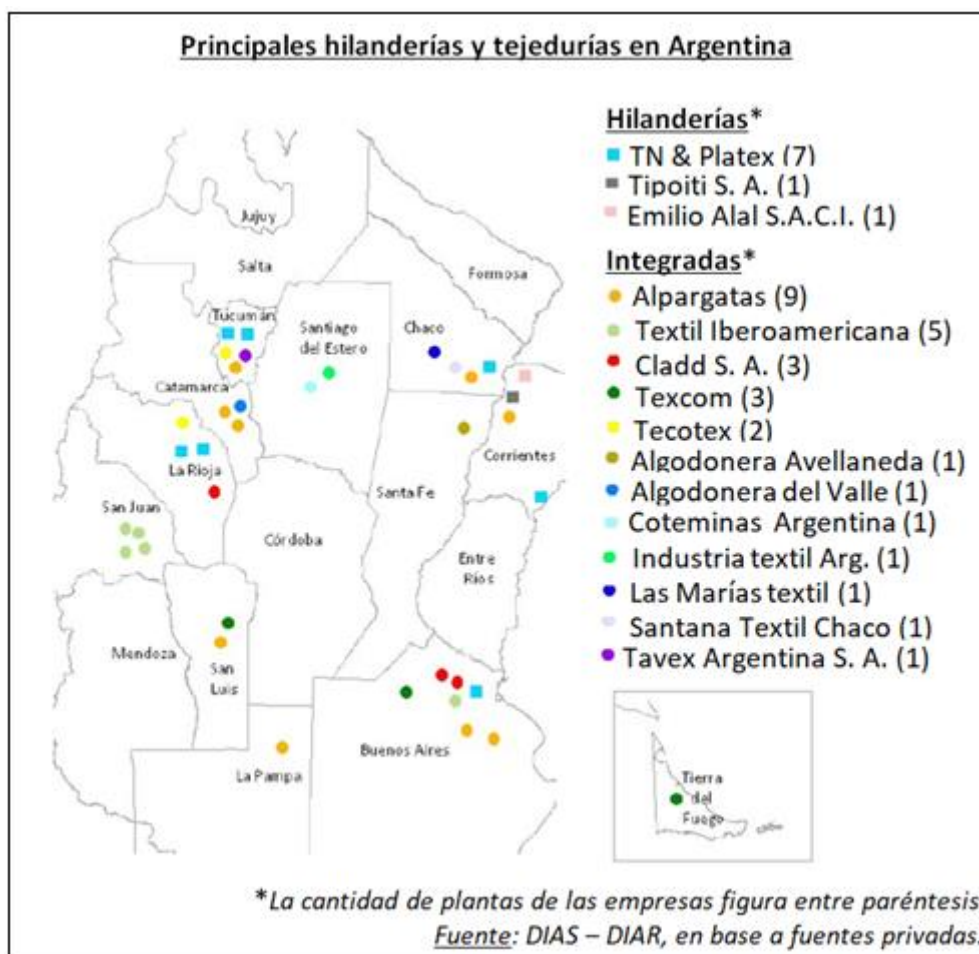


Figura XII.31. Argentina – Principales hilanderías y tejedurías, año 2017.

(TN&P, 2017; Tipoi, 2017; Alal E. b., 2017; Alpargatas, 2017; TIA, 2017; Cladd, 2017; Tcom, 2017; Tectex, 2017; A.Av., 2017; A.Va., 2017; Coteminas, 2017; Las Marías, 2017; MECON, 2011).

- La empresa TN & PLATEX tiene una planta de hilandería en Corrientes, una en Chaco, una en Catamarca, dos en La Rioja, dos en Tucumán y un centro de distribución en Buenos Aires; la Casa Central está en Buenos Aires, y también posee un laboratorio HVI de algodón (TN&P, 2017; MECON, 2011).
- La Compañía TIPOITI S.A.T.I.C. tiene una planta de hilandería en Corrientes, una de desmote en General Pinedo (Chaco), y un depósito en Talar de Pacheco (Tigre, Buenos Aires) (Tipoi, 2017; MECON, 2011).
- Emilio Alal S.A.C.I. posee una hilandería y una desmotadora en Goya (Corrientes) y una desmotadora en Villa Ángela (Chaco) (Alal E. b., 2017; MECON, 2011).
- Alpargatas tiene industrias integradas, que están en Buenos Aires (2, una en Florencio Varela), dos en Catamarca, y una en Chaco, La Pampa, Tucumán y Corrientes. Según un informe de 2011 (MECON, 2011), había otra planta en San Luis, pero en 2017 no se pudo corroborar si actualmente dicha planta está en funcionamiento (Alpargatas, 2017).

- La firma Textil Ibero Americana S.A., posee una industria integrada en Ramos Mejía (Buenos Aires) (TIA, 2017; MECON, 2011).
- Cladd S.A. tiene una industria integrada en Morón (Buenos Aires), una en San Martín (Buenos Aires) y otra en La Rioja (Cladd, 2017; MECON, 2011).
- Texcom posee una industria integrada (hilados, tejidos, acabados) en Don Torcuato (Tigre, Buenos Aires). En 2011, el MECON expresaba que había una en San Luis y otra en Tierra del Fuego, pero en 2017 sólo se pudo comprobar la existencia de la planta de Don Torcuato (Tcom, 2017; MECON, 2011).
- Las plantas de Tecotex trabajan de manera integrada. En Tucumán, la empresa tiene una desmotadora y recolección de fibras, hilandería, tejeduría y laboratorio. Mientras que en La Rioja tiene una planta de terminación, tintorería, estampería, calidad y laboratorio (Tectex, 2017; MECON, 2011).
- Algodonera Avellaneda posee plantas integradas: tiene 3 desmotadoras en Chaco, Formosa y Santiago del Estero, una hilandería en Santa Fe (Argentina), y una tejeduría y confección de topa en Avellaneda (Buenos Aires, Argentina) (A.Av., 2017; MECON, 2011).
- Algodonera del Valle tiene una industria integrada (calada, hilado y tejido) en Catamarca (A.Va., 2017; MECON, 2011).
- Coteminas posee una industria integrada (hilandería, tejeduría, confección y terminaciones) en La Banda (Santiago del Estero), y 9 en Brasil (Coteminas, 2017; MECON, 2011).
- Las Marías Textil tiene una industria integrada (hilados y tejidos) en Chaco (Las Marías, 2017; MECON, 2011).

XII.c.2.3). Procesos de producción de hilados en Argentina

Antes de describir brevemente los procesos de fabricación de hilados, se detallarán los pasos previos que las industrias llevan a cabo, con el objeto de que la fibra esté en óptimas condiciones para ser hilada.

XII.c.2.3.1). Operaciones previas para producir hilados

A continuación, se detallan las mencionadas acciones:

- Apertura de fardos, limpieza y mezcla de fibras: una vez que los fardos de fibra de algodón ingresan a las plantas de hilatura, se abren, se limpian y se mezclan, ya que la materia prima se encuentra muy comprimida y entreverada con trozos de hojas, semillas o partes de ellas, impurezas, entre otras.

En todo el proceso de apertura, limpieza y mezcla, es importante controlar la rotura de fibras, la formación de neps¹⁹⁶, y el porcentaje de desperdicio de cada máquina. Las características físicas de los fardos varían ampliamente, en función del país de origen (Solé A., 2012).

Al abrir los fardos, se eliminan sus envolturas y flejes, para posteriormente pasar a las máquinas abridoras de fibras, distinguiéndose diferentes tipos:

La abridora “fresadora” (figura XII.32) es una de las más utilizadas para abrir las fibras y mezclar distintos lotes (Solé A., 2012).



Figura XII.32. Abridora de fibras “fresadora”.
(Solé A., 2012).

En la abridora “cargadora automática”, las fibras se depositan en una telera¹⁹⁷ horizontal, y a través de una telera inclinada son almacenadas en una cámara de mezcla; luego se dosifican convenientemente al proceso siguiente (Solé A., 2012).

La abridora “cargadora pesadora” se utiliza cuando, además de alimentar el tren de apertura y limpieza, es necesario dosificar diferentes materias en diferentes proporciones, como por ejemplo, mezclas de poliéster y algodón (Solé A., 2012).

- Separadores de materias extrañas: luego del abridor de fardos, se coloca un separador multifuncional, que permite realizar las siguientes operaciones: aspirar los copos del abridor de fardos; separar las partículas vegetales pesadas, y eliminar el polvo; proteger del fuego al algodón y a las partículas extraídas; separar los metales que se pudieran encontrar.

Su función es evitar que materias extrañas puedan ingresar en la línea de producción, impidiendo la contaminación del hilo, roturas en las máquinas e incendios (Solé A., 2012).

- Mezcladora: entrevera las fibras de algodón, y al mismo tiempo elimina el polvo de los copos que provienen de los diferentes fardos, para obtener una mezcla homogénea. Minimiza las diferencias de afinidad tintórea entre heterogéneos tipos de algodón, procedentes de la línea de apertura (Solé A., 2012). En la figura XII.33 se observa una máquina mezcladora de fibra de algodón.

¹⁹⁶ Neps: nudo de fibra, de tamaño pequeño y enrollado, que es causado frecuentemente por un proceso mecánico. Dichos nudos afectan la apariencia visual del futuro hilado (Cotton incorporated c., 2017).

¹⁹⁷ Telera: mecanismo auxiliar empleado en las hilaturas para transportar automáticamente, en una cinta sin fin, las fibras entre dos puntos de trabajo (RAE, 2017).

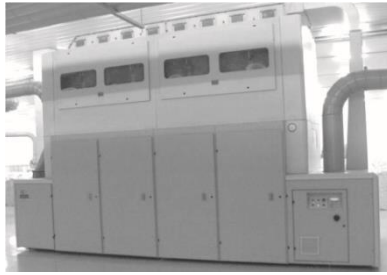


Figura XII.33. Máquina mezcladora de fibra de algodón.
(Solé A., 2012).

- Máquina abridora-batidora: toma la fibra que ingresa desde la mezcladora, para luego limpiarla de manera intensiva y separarla, pero sin romperla (Solé A., 2012).
- Cardado de fibras de algodón: esta operación se realiza en las máquinas denominadas “cardas” (figura XII.34), que cumplen la función de: separar y disgregar las fibras; mezclarlas; eliminar las impurezas que puedan contener y los neps formados en la apertura y limpieza; formar una cinta (velo) que servirá para alimentar las máquinas en operaciones posteriores (Solé A., 2012).



Figura XII.34. Máquina para cardar algodón.
(Solé A., 2012).

La figura XII.35 muestra una máquina carda, con fibras de algodón que egresan de ella, y que están cohesionadas naturalmente, formando un velo libre de neps, con menos fibras cortas y sin polvo adherido (RTA e., 2012; Sánchez C. et al., 2005).



Figura XII.35. Máquina cardadora, por donde egresa un velo de fibras de algodón.
(RTA e., 2012; Sánchez C. et al., 2005).

Durante el funcionamiento de la máquina cardadora, es fundamental controlar la rotura de fibras, la eliminación de neps, y la cantidad y tipo de desperdicio producido (Solé A., 2012).

- Reunido y estirado de las cintas (salidas de la carda) en la máquina manual: en el manual se regulariza la masa de las cintas de carda, mediante su reunido (6 u 8 cintas) y estirado. En esta operación, las fibras se paralelizan, se mezclan entre sí y se elimina polvo e impurezas que todavía quedan en las cintas de carda (Solé A., 2012).

En la figura XII.36 se observa un manual.



Figura XII.36. Manual.
(Solé A., 2012).

- Peinado de las fibras de algodón: en la máquina peinadora (figura XII.37) se eliminan las fibras cortas y gruesas, se eliminan neps e impurezas, y las fibras mantienen su ubicación paralela entre sí. Después de la peinadora, se debe disponer de un solo paso de manual autorregulador, para posteriormente seguir con la mechera (Solé A., 2012).



Figura XII.37. Peinadora de algodón.
(Solé A., 2012).

- Acabado posterior al peinado de las fibras de algodón: consiste en una segunda pasada sobre el manual, para dar una mayor cohesión a las cintas que han salido de la peinadora y, al mismo tiempo, aumentar su regularidad. El manual utilizado en este paso, es igual al que usó en la etapa previa al peinado (Solé A., 2012).
- Mechera: esta máquina (figura XII.38) produce una cinta más delgada, llamada mecha, que presenta una cierta resistencia al estiramiento, gracias a una ligera torsión. La función de la mechera es adelgazar la cinta de manual para obtener la mecha propiamente dicha, estirada y torcida, que alimentará a la máquina continua de hilar. Esta torsión debe darse para que las fibras componentes de la mecha, aguanten los esfuerzos a los que están sometidas en la continua de hilar (devanado), y

no se provoquen estirajes incontrolados que aumenten la irregularidad de los hilos fabricados (Solé A., 2012).



Figura XII.38. Máquina mechera.
(Saurer, 2017).

Cada cinta procedente de los botes de manuar va a parar a un tren de estirado de la mechera. Por lo tanto, la cinta se transforma en mecha mediante un proceso de estirado y torcido. El tren de estirado consta de un grupo de cilindros de alimentación de los cuales el rodillo inferior es metálico y está ranurado, mientras que el superior está recubierto de caucho. En la parte superior como en la inferior del tren de estiraje, hay unas bolsas de goma, cuya misión es controlar las fibras durante el estiraje. Por último, están los cilindros de salida (Solé A., 2012).

La figura XII.39 muestra mechas a la salida del tren de estiraje de la máquina mechera.



Figura XII.39. Mecha a la salida del tren de estiraje.
(Saurer, 2017).

XII.c.2.3.2). Procesos de fabricación de hilados

- Sistema de hilatura de anillos: al aplicar este proceso, las fibras de algodón se convierten en hilos a partir de un progresivo ordenamiento paralelo de las mismas a lo largo del proceso, cohesionándose mediante la torsión de las mismas en la máquina continua de anillos (Solé A., 2012).

La torsión se aplica mediante un husillo giratorio, como se muestra en la figura XII.40. Este es el método tradicional de hilatura, y necesita una serie de pasos intermedios, que lo vuelven lento y costoso con respecto a otros sistemas. Los hilos resultantes con este método son resistentes, finos y suaves (RTA d., 2012).

A la salida del tren de estiraje se da una torsión al hilo debido a la rotación del huso y la velocidad de salida del hilo que sale de los cilindros de producción, enrollándose el hilo así formado alrededor de una bobina que está colocada en el huso. Para poder enrollarse alrededor de la husada, el hilo pasa a través del anillo transportador que va alrededor del aro y le da una tensión de enrollado constante. La acción del hilo hace que el anillo transportador vaya alrededor del aro a una velocidad de rotación casi similar a la del huso.

Las husadas, una vez terminadas, son transportadas automáticamente a la unidad de bobinado (Solé A., 2012).

En la figura XII.41 se observan husadas en una máquina de hilatura de anillos.

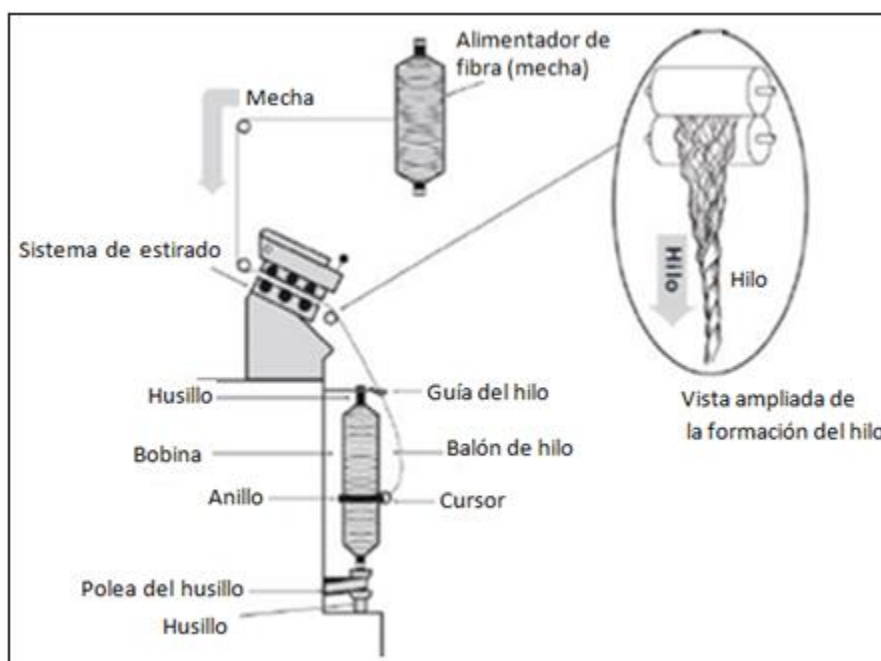


Figura XII.40. Diagrama del funcionamiento del proceso de hilatura de anillos. (RTA d., 2012; CCIA, 2016).



Figura XII.41. Husadas en una máquina continua de hilatura de anillos. (Solé A., 2012).

- Sistema de hilatura de rotor: este proceso está caracterizado por su gran productividad, que genera un costo bajo gracias a su alto rendimiento y a la eliminación de varias etapas en la producción. Sin embargo, presenta la desventaja de producir hilos más débiles que los obtenidos por

el sistema de anillo, su variedad de títulos de hilo es bastante limitada y produce un hilo más seco, que resulta menos suave y agradable al tacto (RTA d., 2012).

En la figura XII.42 se observa dicho sistema de hilatura, que aplica la torsión mediante un rotor giratorio, siendo su misión condensar en su ranura las fibras procedentes del canal conductor, y conferirles la torsión adecuada para formar el hilo. En cada caso, se tendrá que elegir el rotor adecuado en función del tipo de fibra, del título del hilo, etc. (Solé A., 2012; RTA d., 2012).

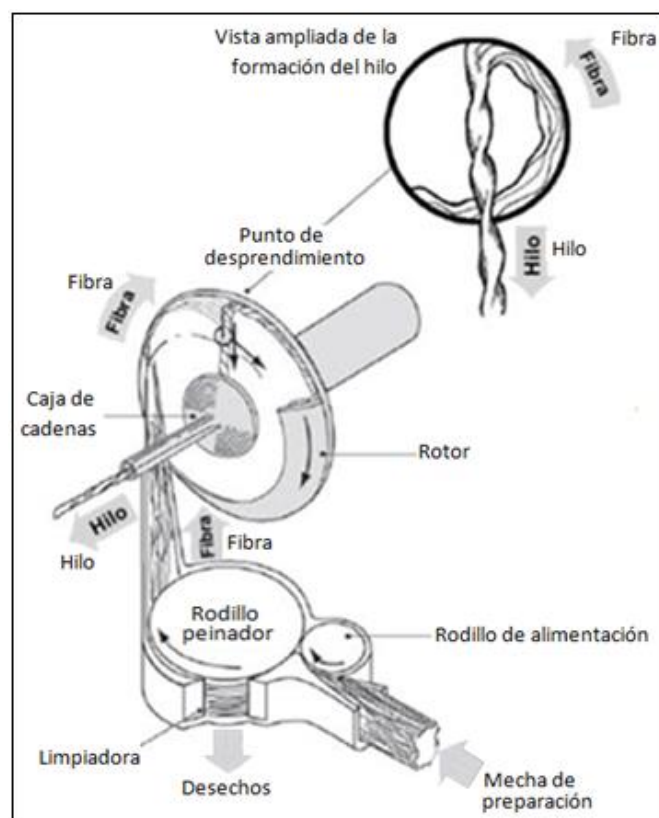


Figura XII.42. Diagrama del funcionamiento del proceso de hilatura de rotor. (RTA d., 2012).

- Otros sistema de hilatura: además de los sistemas de hilatura mencionados, se encuentra la hilatura neumática¹⁹⁸, la Sirospun¹⁹⁹ y la corespun²⁰⁰ (Solé A., 2012).

XII.c.2.4). **Bobinado y clasificación de hilados**

El hilo es plegado en la bobina mediante cilindros ranurados, donde sus perfiles deben ser adecuados a las diferentes materias y títulos de hilo.

¹⁹⁸ Desarrollado por la empresa japonesa Murata, donde el cabezal de hilatura es alimentado por una cinta de manual, pudiendo eliminarse la mechera (Solé A., 2012).

¹⁹⁹ En el sistema Sirospun dos mechas alimentan la púa de hilatura, convenientemente separadas, de forma que en el triángulo de hilatura se unen, formando un "hilo a dos cabos" (Solé A., 2012).

²⁰⁰ Permite recubrir un filamento continuo, frecuentemente de elastómero, mediante fibras cortadas. De esta forma, se pueden obtener hilos elásticos, con un alma de filamento de elastómero, recubierta por ejemplo por fibras de algodón (Solé A., 2012).

Las bobinadoras llevan mecanismos electrónicos, capaces de llenar todas con los mismos metros de hilo, previamente prefijados (Solé A., 2012). A continuación, en la figura XII.43 se observa una máquina bobinadora.



Figura XII.43. Máquina bobinadora.
(TSFJ, 2017; Solé A., 2012).

Cuando se produce una rotura de hilo, es la propia máquina bobinadora la que vuelve a anudar o empalmar el hilo roto; es un empalme casi imperceptible, y con unas buenas características de resistencia si está bien ajustado.

Durante el bobinado también se lleva a cabo el purgado, que elimina las irregularidades de masa de los hilos. Esta operación es efectuada por los purgadores, que pueden ser mecánicos o electrónicos (Solé A., 2012).

Una vez obtenidas las bobinas de hilo, la Hilandería las clasifica y separa según su título, con el objetivo de determinar cual es su próximo proceso. Por ejemplo, si se dirigen a un telar, antes de salir de la Planta deben atravesar por un proceso más, que es el de humidificación, para darle resistencia a los hilos y mitigar la acción de la pelusa del algodón al ser tejido (Waldifrance F., 2010).

XII.c.2.5). Parafinado y vaporizado de los hilos

El parafinado se realiza en los hilos destinados a géneros de punto, mediante la aplicación de parafina²⁰¹ sólida por rozamiento con el hilo. El tipo de parafina a utilizar debe ser adecuada para el tipo de hilo, y para las condiciones climáticas (temperatura y humedad), de la sala de bobinado.

La parafina depositada en el hilo cumple una función suavizante y de disminución de fricción (Solé A., 2012).

En el vaporizado se le restituye a la fibra la humedad adecuada, para dotar al hilado de una mayor resistencia y flexibilidad (Sánchez C. et al., 2005).

Dicho proceso tiene la función de relajar, pre-encoger, fijar y estabilizar los hilos. Cuando el hilado viene de un retorcido, el vaporizado tiene la virtud de fijar esas torsiones y proporcionar al hilado el

²⁰¹ Parafina: sustancia sólida y blanca, constituida por una mezcla de hidrocarburos derivados del petróleo, con numerosas aplicaciones industriales y farmacéuticas (RAE, 2017).

grado de humedad necesario. En el caso de la hilatura sin torsión, se vaporiza el hilado con almidón u otro producto para evitar el deslizamiento de las fibras y así aumentar la resistencia a la tracción.

En hilados de alta torsión el vaporizado es inevitable, si se quiere obtener un hilado de alta calidad y sin problemas en las etapas subsiguientes. Estas operaciones se llevan a cabo en equipos denominados *vaporizadores*, que son autoclaves con provisión de vapor, temperatura y vacío, y de acuerdo al tipo de material que se vaporice se realizan los ajustes a los valores más convenientes.

Por ejemplo, para hilados de algodón con títulos entre 24/1 y 30/1 se aplica una temperatura de 130 °C con un tiempo de vaporizado de 20 minutos, con dos ciclos de presión-vacío de cinco minutos cada uno (RTA d., 2012).

XII.c.2.6). Almacenado de los hilos

Finalmente, las bobinas terminadas tienen un peso aproximado de entre 2,100 y 2,200 kilos, se colocan en cajas y se almacenan en pallets, para ser distribuidos más adelante (Sánchez C. et al., 2005). En la figura XII.44 se observa un depósito de la empresa TN & Platex, donde almacenan las cajas con bobinas de hilo.



Figura XII.44. Depósito de la empresa TN & Platex, donde almacenan cajas con bobinas de hilo. (TN&P, 2017).

XII.d). Los tejidos de algodón en Argentina

XII.d.1). Introducción: qué es un tejido textil, conceptos generales y procesos

Una *tela* es un cuerpo obtenido en forma de lámina mediante el enlace de hilos, que puede ser confeccionada utilizando varias técnicas.

Según el método utilizado en la construcción de un sustrato textil, éste puede clasificarse como una tela “tejida” o “no tejida”. Para fabricar las primeras se utilizan equipos denominados *telares*, donde los hilos que lo alimentan son entrelazados de manera consistente para formar un manto continuo denominado *tejido* o *tela*.

Las “no tejidas” son productos relativamente modernos, y el entrelazamiento de las fibras no se realiza en forma de hilos ni en telares.

Las tendencias contemporáneas en diseño están enfocadas a brindar posibilidades a las personas que procuran estar a la moda, y ayudar a quienes necesitan utilizar un sustrato que cumpla una determinada función.

De acuerdo al sistema con que se enlazan los hilos de una tela tejida, existen dos grupos:

- Telas planas²⁰²: se obtienen por el uso de telares planos, mediante los cuales se ejecuta una cantidad de variados patrones de diseños, formados por el cruzamiento de hilados longitudinales (urdimbre) con hilados transversales (trama). Este tipo de tela se caracteriza por ser rígida al estiramiento vertical y horizontal, por ser la más simple respecto a su estructura primaria, y es el primer producto textil rudimentario realizado por el ser humano.

El entrecruzamiento de la urdimbre y la trama sigue un orden preestablecido con anterioridad, según el diseño o dibujo deseado.

- Telas de punto: se caracterizan porque los hilos son entrelazados entre sí, formando redes elásticas (mallas) tanto en sentido transversal como longitudinal y, de acuerdo al diseño de estos enlaces, se obtienen diferentes tipos de géneros. Dicho tejido se conoce desde hace siglos en su versión artesanal, realizado por el enlazado manual con agujas de hilados de lana para confeccionar prendas de abrigo, pero su irrupción en la industria lo hace con la aparición de los telares circulares, de donde toma su nombre alternativo. Con este tipo de tela se logra un producto de expansión masiva para prendas y equipos deportivos, alcanzando más tarde el mercado de la moda al diseñar vestidos, camisería, y prendas de ocio de alta calidad (RTA f., 2012).

Las telas no tejidas son producidas al formar un aglomerado de fibras superpuestas en sentido horizontal, que se unen por procedimientos mecánicos, térmicos o químicos. Es el caso del paño de lana, donde las fibras se entrelazan unas con otras sin que predomine ninguna dirección determinada (RTA f., 2012).

Las propiedades de las telas están vinculadas a su diseño, ya que el mismo es realizado teniendo en cuenta las características que debe poseer el producto terminado. Se establecen dos grandes grupos:

- Textiles convencionales: son usados de manera habitual, como por ejemplo, en indumentaria, que es el grupo más variado respecto a texturas, colores, y múltiples fibras e hilados, permitiéndoles a los diseñadores generar productos de moda y funcionales.

En los textiles para decoración el aspecto estético juega un rol fundamental, y la funcionalidad está limitada solo a algunos parámetros particulares, como es el caso de los textiles para escenografías, tapicería de muebles, revestimiento de paredes, alfombras, tapices, carpetas y cortinas.

²⁰² También denominadas “de lanzadera” o “calada” (RTA f., 2012).

Respecto a los textiles industriales, la estética es relativa, ya que lo fundamental es su capacidad para cumplir adecuadamente con las funciones que le fueron establecidas. En este caso, por lo general se utilizan telas de punto, planas y no tejidas, que son aplicadas en forros, soportes de vinilos, aislantes, rellenos, en la industria automotriz, marroquinería, industria del calzado, publicidad gráfica, entre otras (RTA f., 2012).

- **Textiles técnicos, inteligentes y funcionales:** son aquellos que cumplen algo más que la función de proteger, abrigar y estar a la moda. Son bienes de alta calidad, obtenidos con el empleo de nuevas tecnologías de fabricación y una profunda investigación de materiales. Se clasifican en técnicos, inteligentes y funcionales.

Los textiles técnicos son materiales flexibles, obtenidos en base a materiales poliméricos, que son manufacturados a través de un proceso textil para satisfacer requisitos específicos de rendimiento.

Tienen múltiples usos, como por ejemplo: reemplazar piezas de metal; cubrir techos de edificios, como si fuera una membrana; pueden formar parte de las estructuras de edificios, con la finalidad de reducir la cantidad de concreto; confección de agro textiles, como es el caso de los tejidos que cubren y protegen cultivos, como los viñedos; en la fabricación de indumentaria; para usos industriales, como cintas transportadoras; en equipos de protección personal, por ejemplo, el kevlar se utiliza en chalecos antibalas.

Los tejidos inteligentes pueden funcionar como dispositivos electrónicos y comportarse físicamente como textiles. Tienen la capacidad de detectar, reaccionar y adaptarse a las condiciones y estímulos del medio, siendo flexibles, elásticos, lavables, y manteniendo una buena conductividad.

Algunos ejemplos de sus aplicaciones: pueden funcionar como cargadores de celulares; se confecciona indumentaria luminosa para andar en bicicleta, al incorporarle luces LED a la tela; o pueden contener sensores que detecten los signos vitales del cuerpo humano (respiración, latidos, si la persona sufre alguna herida); confección de guantes y camperas que calefaccionan el cuerpo humano al apretar un botón incluido en la prenda; entre otras.

Y los textiles funcionales no son ni técnicos ni inteligentes, pero tienen funciones adicionales, ya que son modificados por la presencia de una sustancia o de un producto químico, que frente a un estímulo genera un efecto determinado o cumple una función específica, como por ejemplo, repeler mosquitos (Camargo Zorzoli A. et al., 2016).

Los procesos de ennoblecimiento de telas comprenden al conjunto de las operaciones a que son sometidos los géneros crudos o recién salidos del telar para incorporarles una mejora, tanto en aspectos estéticos como funcionales. Los aspectos estéticos comprenden factores como suavidad, color, brillo y tipos de superficie, mientras que en los aspectos funcionales se incluyen aquellos como

la fácil limpieza, impermeabilidad al agua y al aire, retardantes del fuego, acabado anti manchas, repelencia al agua y al aceite, acabado antibacteriano, repelencia de insectos, entre otros.

Los métodos de ennoblecimiento en áreas húmedas comienzan una vez que se obtuvieron las piezas de tela, ya sea a la salida del telar o a la salida de los equipos de telas no tejidas. Algunos de los procesos en medio acuoso son: la extracción de impurezas de la tela (por los hilados utilizados y/ o incorporadas al pasar por el telar), blanqueo óptico, teñido, estampado, terminación.

Los procesos en área seca logran su cometido por medios mecánicos y/ o térmicos, dando al tejido una muy buena estabilidad dimensional (evita el encogimiento y retiene la forma) y modifica su suavidad superficial mediante la alteración de su estructura. En el proceso mecánico se utilizan principios físicos como fricción, presión y tensión, para lograr objetivos como el frisado²⁰³, cepillado, esmerilado, calandrado en frío y tundido²⁰⁴.

En el térmico se utiliza la temperatura para lograr los efectos buscados, por ejemplo, el termo fijado, gaseado, vaporizado sin tensión, entre otros.

Y en la combinación de ambos (térmico-mecánico) simultáneamente, se logran efectos como el sanforizado²⁰⁵, decatizado²⁰⁶, compactado²⁰⁷, y calado en caliente (RTA f., 2012).

XII.d.2). Las tejedurías en Argentina

Las hilanderías tienen demanda de empresas productoras de tejidos planos y de punto, siendo estas últimas sus clientes más importantes.

Las tejedurías de punto abarcan el 65% de las ventas de las hilanderías, debido a que, a diferencia de las tejedurías planas, están menos integradas, y predomina en el mercado nacional la elaboración de indumentaria de punto por sobre la plana.

Como consecuencia de la devaluación argentina de 2002, del mayor costo de la importación y de la recuperación del mercado interno, las grandes hilanderías impusieron, e imponen actualmente, condiciones de ventas a sus clientes, aunque no se involucran en las decisiones productivas de las tejedurías, que en la mayoría de los casos son pequeñas y medianas empresas.

Esta asimetría de poder en favor de las hilanderías, es alcanzada por su mayor tamaño y la escasez de alternativas de sus clientes, pese a que casi ninguno de ellos trabaja en forma exclusiva con una sola hilandería, y la importación siempre es una opción.

²⁰³ Frisar: levantar y rizar los pelillos de algún tejido (RAE, 2016).

²⁰⁴ Tundir: cortar o igualar con tijera el pelo de los paños (RAE, 2016).

²⁰⁵ Sanforizado: proceso de encogimiento por compresión en el que la tela encoje de manera controlada, y queda estable ante futuros tratamientos húmedos (RTA Met, 2012).

²⁰⁶ Decatizado: proceso que se aplica a los tejidos de lana peinada y sus mezclas, y que permite un cambio en sus propiedades tridimensionales (RTA Met, 2012).

²⁰⁷ Compactado: evita el encogimiento descontrolado de las prendas de punto (RTA Met, 2012).

En cuanto a la formación de precios, están definidos por el mercado mundial desde que los hilados son productos de baja diferenciación y de alto grado de transabilidad²⁰⁸, propio de un commodity. En esta dinámica, la oferta local tiene margen para establecer precios superiores a los del mercado internacional.

Las tejedurías de punto transforman los hilados bonetería²⁰⁹ en distintos géneros de tejido (jersey, interlock, rib, frisa, polar, morley, piqué), que luego son utilizados para la confección de prendas de vestir (remeras, buzos, chombas).

Las telas de punto se caracterizan por su elasticidad y facilidad de adaptación al cuerpo.

Esta rama textil está integrada por alrededor de 500 empresas en el país, cuya producción anual estimada es de 110 millones de kilogramos con el pleno uso de su capacidad instalada. El 60% es elaborado por tejedurías sin hilandería, y el 40% restante fueron fabricados por tejedurías que cuentan con hilandería propia (Ferreyra E., 2016).

Si bien la mayoría de las empresas de este sector son pequeñas y medianas, existen firmas relativamente grandes, algunas de las cuales están integradas y tienen hilandería propia, como ser:

- Sedamil: radicada en Buenos Aires (Sedamil, 2017; Ferreyra E., 2016).
- Ritex: ubicada en Buenos Aires y La Rioja (Ritex, 2017; Ferreyra E., 2016).
- Cladd: situada en San Martín y Morón (Buenos Aires) (Cladd, 2017; Ferreyra E., 2016).
- Texcom: en Don Torcuato (Tigre, Buenos Aires) (Tcom, 2017; Ferreyra E., 2016).

Entre las compañías no integradas, las más importantes son:

- Guilford: radicada en Buenos Aires (Guilford b., 2017; Ferreyra E., 2016).
- Balto Textile: situada en Pilar (Buenos Aires) (Balto, 2017; Ferreyra E., 2016).
- Amesud: ubicada en San Martín (Buenos Aires) (Amesud, 2017; Ferreyra E., 2016).

Las tejedurías de telas de punto no constituyen un segmento con tanta necesidad de capital intensivo como el de las hilanderías ni las tejedurías planas. En general, la producción se realiza en series cortas, y requiere de máquinas circulares²¹⁰, que son de menor costo y de bajo nivel de automatización (Ferreyra E., 2016).

En la figura XII.45 se observa una máquina circular, utilizada por la empresa Ritex para tejer telas de punto.

²⁰⁸ Transable: dicho de una operación financiera, que se puede ajustar o realizar (RAE, 2017).

²⁰⁹ Bonetería: tipo de hilado habitualmente utilizado por los fabricantes de tejidos de punto por su menor intensidad de tensores (Ferreyra E., 2016).

²¹⁰ Máquinas circulares: sus agujas se disponen sobre un cilindro que permite la producción de un tejido circular en forma de espiral (Ferreyra E., 2016).

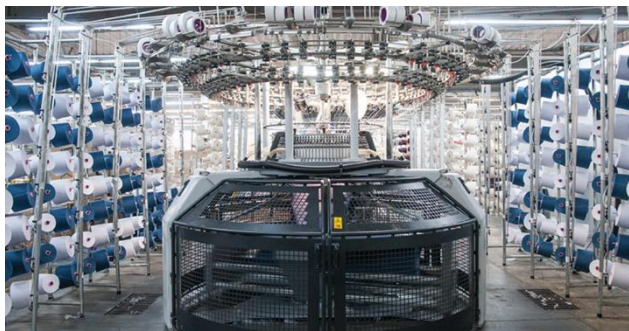


Figura XII.45. Máquina circular para tejer telas de punto.
(Ritex, 2017).

El proceso del tejido de punto respecto al plano es más abreviado, pero la tecnología es muy sofisticada. No obstante, en los últimos años no hubo una entrada significativa de nuevas empresas pese a las bajas registradas tras la crisis, y al posterior crecimiento del mercado.

Un aspecto adicional es que las empresas suelen recurrir a otras que trabajan para terceros para completar su producción. Las tejedurías fasoneras²¹¹ compiten entre sí por precio, calidad y capacidad de respuesta en tiempo y forma. Las condiciones de ingreso en este segmento, al ofrecer sólo el servicio de tejido y no encargarse de compra de la materia prima ni de la venta del producto final, son más simples y se registra un mayor grado de informalidad.

Las telas planas se caracterizan por su resistencia, rigidez y durabilidad, y se utilizan básicamente para la producción de pantalones, camisas, camperas y confecciones para el hogar (sábanas, toallas, cortinas, manteles).

Dado que la tela plana es prácticamente un commodity con gran competencia de mercadería proveniente de Brasil, Pakistán y crecientemente de China e India, el margen de rentabilidad que puede aplicar el fabricante sobre los costos es muy bajo (Ferreyra E., 2016).

En cuanto a las empresas de tejido plano con tintorería, en general medianas o grandes, las más importantes que sobrevivieron a la crisis de la década de 1990 son:

- Estampados Rotativos: ubicada en Luján, provincia de Buenos Aires (ER, 2017; Ferreyra E., 2016).
- Karatex: situada en Buenos Aires y La Rioja (Karatex, 2017; Ferreyra E., 2016).
- Tintorería Modelo: en Merlo, provincia de Buenos Aires (TM, 2017; Ferreyra E., 2016).
- Grupo de Italcolore: situado en José María Jáuregui, partido de Luján, provincia de Buenos Aires (Italcolore, 2017; Ferreyra E., 2016).
- Tavex: radicada en Buenos Aires (Tavex, 2017; Ferreyra E., 2016).
- Tecotex: ubicada en Buenos Aires (Tectex, 2017; Ferreyra E., 2016).

²¹¹ Trabajo "a fason": expresión usada en la industria, para indicar la producción de un bien a pedido de un tercero. Por ejemplo: Jumbo le encarga a Bimbo la fabricación de su pan lactal (la marca propia); para esto, el supermercado le provee la fórmula del alimento y los materiales (envoltura).

El sector también cuenta con una franja competitiva de alrededor de 100 pequeños emprendimientos familiares ubicados en la localidad de Luján (provincia de Buenos Aires), que generan cerca de la mitad de la producción de Argentina de tejidos planos crudos.

En general, para reducir los costos de urdido²¹² y encolado²¹³ trabajan a través de Cooperativas.

Entre los productos más importantes de este segmento se destaca la gabardina y particularmente el denim²¹⁴.

Tradicionalmente, la construcción de la sarga es de tres hilos de urdimbre por sobre cada hilo de trama, provocando las típicas diagonales azules de los pantalones de jean, principal uso del denim. A diferencia de las empresas de tejidos de punto principalmente y también de algunas otras de tejido plano, los productores de denim, dada la complejidad y especificidad de la tecnología aplicada y la intensa competencia a nivel nacional e internacional, poseen estructuras de fabricación integradas hacia las fases inmediatamente previas, es decir, además de tejer, hilan.

La integración vertical en el segmento denim es una tendencia mundial y se basa en una cuestión de eficiencia, que resulta, en buena medida, del avanzado desarrollo del mercado mundial, que sufre de periódicas crisis de sobreproducción. En cuanto a la constitución del mercado interno, existen cinco productores (Alpargatas-Santista, Santana, Algoselán, Ibero y Fibraltex) que abastecen a casi el 60% del consumo nacional y el resto es aportado por importaciones, proveniente esencialmente de Brasil y de China (Ferreyra E., 2016).

XII.d.3). Proceso productivo para obtener tejidos planos en Argentina

El proceso productivo de los tejidos *planos* describe dos pasos fundamentales: el primero es el urdido y el encolado, y el siguiente es el del tejido. Luego, a la tela se le otorga distintos acabados según las necesidades de los clientes. Finalmente, al producto terminado se lo examina para verificar su calidad, y poder ser comercializado (Sánchez C. et al., 2005).

A continuación, se describirá de manera consecutiva cada operación del proceso:

- **Preparación de los hilos en la máquina urdidora**: las bobinas de hilo llegan de las Hilanderías, e inmediatamente se verifica que sean correctas para los tejidos a fabricar. Cada tipo de tela requiere un hilo diferente, ya que varían los títulos y la cantidad de hilos a utilizar. Si todo está correcto, las bobinas son colocadas en un sector de la máquina urdidora, que se llama “fileta”. Cada cono de hilo ubicado en la misma, representa un hilo de la urdimbre (PIVF, 2014; Gotusso H., 2010; Sánchez C. et al., 2005). En la figura XII.46 se observa a un Operador insertando las bobinas en la “fileta”.

²¹² El proceso de urdido se explicará más adelante.

²¹³ El proceso de encolado se explicará más adelante.

²¹⁴ El denim es un tejido plano de puro algodón asargado, donde los hilos de la urdimbre poseen una coloración del azul índigo (originario de la India), y los de la trama son crudos (Ferreyra E., 2016).

Sarga: tela cuyo tejido forma unas líneas diagonales (RAE, 2017).

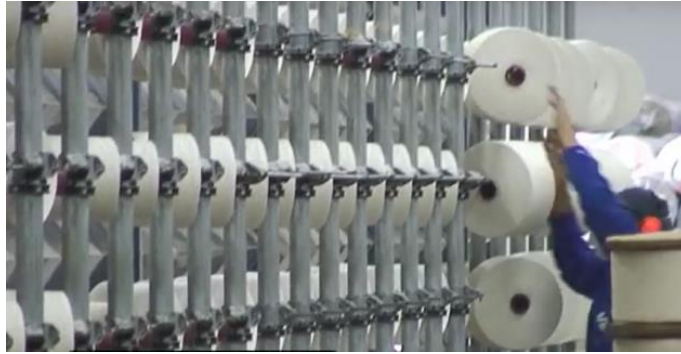


Figura XII.46. Operador insertando bobinas de hilo en la parte de la máquina urdidora llamada "fileta".

(Gotusso H., 2010).

En las figuras XII.47, se observan las bobinas de hilo correctamente ubicadas en la "fileta", lista para comenzar el proceso de urdido.



Figura XII.47. Bobinas de hilo ubicadas en la "fileta". (Rius, 2017; Gotusso H., 2010).

- El proceso de urdido: la urdimbre es la parte longitudinal de una tela. Para esto, es necesario bobinar todos los hilos juntos, con el objeto de lograr que la tensión en los telares sea pareja.

La máquina urdidora está compuesta por dos partes: la primera es la "fileta", que ya se presentó en el párrafo anterior de la presente tesis, y la segunda es la zona de envoltura del hilo, donde se encuentra el urdidor, también llamado "carrete", en el cual se enrollan las puntas de los hilos necesarios para tejer una determinada tela (PIVF, 2014; Gotusso H., 2010; Sánchez C. et al., 2005).

La figura XII.48 muestra como los hilos salen de la fileta, en dirección al urdidor.

En la figura XII.49 se observa como los hilos ingresan al urdidor.

Y en la figura XII.50, se observa al carrete con las puntas de los hilos (que provienen de la fileta) enrollados en su eje. Y en la figura XII.51, se observa al carrete con el hilo enrollándose en su eje.



Figura XII.48. Hilos salen de la fileta, en dirección al urdidor. (Rius, 2017).



Figura XII.49. Hilos ingresan al urdidor. (Rius, 2017).

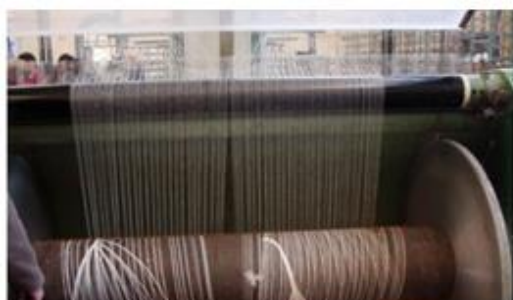


Figura XII.50. Carrete con las puntas de los hilos (que provienen de la fileta) enrollados en su eje. (Graciotti M., 2009).

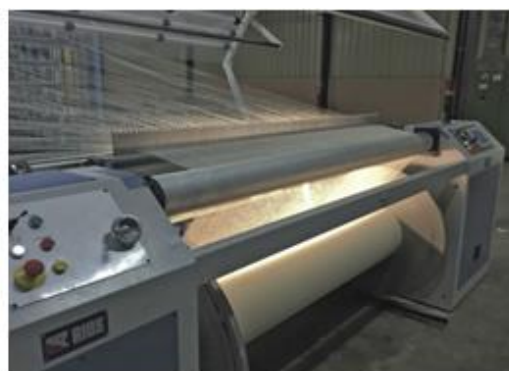


Figura XII.51. Carrete con el hilo enrollándose en su eje. (Rius, 2017).

La fileta tiene un sistema informático capaz de avisar si en unas de las filas se cortó un hilo; también tiene la capacidad de detener la máquina al instante, y evitar que se pierdan hilos de urdimbre, lo cual volvería inútil a la manta (también llamada cadena).

Los hilos de la fileta que se dirigen al carrete, circulan por unos guías, que son las directrices para que caminen en forma paralela hasta la zona de envoltura.

Antes de que los hilos se envuelvan en el carrete, pasan a través de un peine, que está sobre el rodillo urdidor (puede observarse recuadrada con un marco negro en la figura XII.52) (PIVF, 2014; Gotusso H., 2010; Sánchez C. et al., 2005).

Existen empresas urdidoras que trabajan a gran escala. Tal es el caso de la Compañía Santana Textiles, que utiliza 14 carretes a la vez. Esto se observa en las figuras XII.53 (Gotusso H., 2010).



Figura XII.52. Peine incorporado en el carrete.
(Rius, 2017).



Figuras XII.53. La Compañía Santana Textiles puede llevar a cabo el urdido con 14 carretes a la vez.
(Gotusso H., 2010).

- El proceso de teñido: los carretes con hilos obtenidos en el proceso de urdido pueden teñirse antes de atravesar por el proceso de encolado.

El proceso de teñido en esta instancia se lleva a cabo en los tejidos de denim por ejemplo, que se tiñen con un colorante azul índigo, proveniente de la India.

En este caso, los hilados urdidos se someten a un baño de colorante, y luego de algunos tratamientos intermedios, la tela es lavada, secada y estirada (PIVF, 2014).

- El proceso de encolado: luego del proceso de urdido (depende el caso, los hilos puede pasar por los procesos de urdido y teñido), se procede al encolado o engomado de los hilos. El encolado sirve para

proteger al hilo, mediante una especie de recubrimiento de cola o adhesivo (fabricado con almidones, polímeros sintéticos y alguna cera para suavizarlo), del proceso de tejido.

El revestimiento protector se aplica sobre el entramado de la urdimbre, mediante un tratamiento por inmersión.

Luego de sumergir la manta de hilos en la solución, vuelve a plegarse en el carrete correspondiente, y está lista para ingresar en el telar (PIVF, 2014; Gotusso H., 2010).

En la figura XII.54 se observa al entramado de la urdimbre dirigiéndose al baño de encolado.

La figura XII.55 muestra el baño de adhesivo y los rodillos por donde ingresa el entramado de la urdimbre.

Al finalizar el proceso de encolado, el entramado se vuelve a enrollar al carrete, como se observa en la figura XII.56.



Figura XII.54. Entramado de la urdimbre dirigiéndose al baño de encolado. (SM, 2017).



Figura XII.55. Baño de adhesivo y los rodillos por donde ingresa el entramado de la urdimbre. (SM, 2017).



Figura XII.56. El entramado encolado se vuelve a enrollar en el carrete correspondiente. (SM, 2017).

- Tejido de la tela de algodón: el hilo encolado y urdido del carrete ingresa al telar, luego se le incorpora la trama (otro hilo), y se obtiene la tela cruda según las necesidades del cliente (Gotusso H., 2010).

La urdimbre está constituida por los hilos que en el sentido longitudinal forman el tejido, y cada uno de ellos pasa por ojales montados por los cuadros en forma alternada. Esos cuadros tienen un movimiento hacia arriba y hacia abajo (cuando uno sube, el otro baja) y en el movimiento alternativo se produce la separación de los hilos, dando lugar a la formación de la calada. En ese momento se introduce la trama en sentido transversal, y se forma la tela.

En el tejido trabaja un peine, que con un movimiento hacia atrás y adelante, empuja las a las tramas y las acomoda en forma definitiva.

Los telares que se utilizan actualmente son los de lanzadera (casi en desuso), pinzas, proyectil, chorro de aire, chorro de agua o calado ondulante (Sánchez C. et al., 2005).

En la figura XII.57 se observa la trama (hilo) utilizado en el tejido.

Mientras que en las figuras XII.58 y XII.59 se observan telares.



Figura XII.57. Trama (hilo) utilizado en el tejido. (Gotusso H., 2010).



Figura XII.58. Telares.
(Gotusso H., 2010).



Figura XII.59. Telares.
(Gotusso H., 2010).

XII.d.4). Procesos de ennoblecimiento de tejidos de algodón en Argentina

La misión del ennoblecimiento textil es dar un buen acabado y dejar listo el tejido final, para pasar al próximo escalón de la cadena de producción, que es la confección. El ennoblecimiento consta de distintos procesos, que se definen en función al uso final que se le dará al producto, por ejemplo, el teñido de la tela, su estampado, el fijado de la misma, que cumpla una función determinada (como repeler mosquitos), entre otros.

En la etapa de tintorería, la tela toma contacto con una serie de productos que facilitan su terminación y mejoran su calidad; los colorantes, tinturas, aprestos, suavizantes, impermeabilizantes y una serie de materiales se consideran vitales para el ennoblecimiento (Gotusso H., 2010; Sánchez C. et al., 2005).

Antes de ser teñidas o estampadas, las telas deben recibir un tratamiento previo, que consta de cuatro etapas: gaseado, descolado, descruce y blanqueo.

Si la tela va a atravesar un proceso de estampado, la misma deberá ser secada y planchada previamente. El estampado consiste en el proceso que le otorga color, relieve o textura a un sector de la tela mediante diversas técnicas.

En la actualidad, las materias textiles suelen recibir una coloración, que puede darse a los hilos o después de tejidos.

Las terminaciones químicas comprenden otros productos como aprestos, suavizantes, ignífugos, recubrimientos impermeables, antibacterianos, repelentes de insectos, odorizantes, antiarrugas y otros químicos para acabar los tejidos.

Una vez concluido el ennoblecimiento de las telas, se lleva a cabo el fraccionado y el control de calidad (Sánchez C. et al., 2005).

XII.d.5). Procesos de control de calidad aplicados a la tela de algodón en Argentina

Una vez obtenido el tejido de algodón, se revisan todos los metros de tela producidos, al hacerla pasar por rodillos. Allí, por medio de una computadora, se registran y miden las fallas que pudo tener el tejido (figura XII.60). Existen normas nacionales e internacionales que multan por las fallas de las telas.

También se controla el tono del género, para que el cliente reciba siempre la misma secuencia de colores.

Cada pieza de tela enrollada es revisada y pesada en una balanza. Luego se la identifica, para que la empresa pueda hacer una trazabilidad del producto si el cliente realiza alguna devolución del mismo (figura XII.61).

Si los rollos de producto pasan los controles de calidad, están aptos para ser almacenados en el depósito de la Tejeduría (figura XII.62), y luego distribuidos a los consumidores (Vallejos C., 2010; Sánchez C. et al., 2005).



Figura XII.60. La tela pasa por rodillos y es revisada por medio de una computadora. (Vallejos C., 2010).



Figura XII.61. Los rollos de tela son pesados e identificados por un Operador.
(Vallejos C., 2010).



Figura XII.62. Rollos de tela almacenados en el depósito de productos terminados de la Tejeduría.
(Vallejos C., 2010).

XII.e). Utilización de tejidos planos de algodón en Argentina, para la confección de prendas de vestir y ropa de cama, para su posterior comercialización

En Argentina, la fabricación de prendas de vestir y textiles de cama y para el hogar es realizada por empresas pequeñas y talleres de confección, los cuales tienen mano de obra intensiva con reducida inversión por ocupado; el costo de mano de obra es el principal factor de competitividad. Éste es el eslabón más débil de la cadena productiva textil.

Desde la década de 1990, los cambios en el funcionamiento de dicho eslabón fueron los siguientes:

- Abandono por parte de las marcas de la tarea de confección, la cual es derivada a pequeños talleres.
- Mayor rentabilidad en corte, diseño, marketing y comercialización.

- Fuerte concentración en empresas de mayor tamaño, menor rentabilidad en empresas chicas y creciente proceso de informalidad.
- El costo de confección es aproximadamente el 10% del valor de venta al público²¹⁵.

Los clientes de las tejedurías, abocados a alguna fase de la producción de indumentaria, se pueden dividir de esta manera: marcas de ropa; fabricantes de ropa de talleres, supermercados; y mayoristas y/o distribuidores de telas.

El mercado de prendas está muy segmentado, por lo que los volúmenes que los fabricantes de ropa manejan de manera individual suelen ser bajos, para imponer ciertos patrones de diseño y calidad. De hecho, deben comprar las telas a distribuidores, que revenden a valores que superan el valor de salida de fábrica.

La evolución de la producción local depende de su costo relativo respecto de China, del poder de compra del mercado interno y de las restricciones a las importaciones. En efecto, a partir de las características estructurales de la cadena de valor y la competencia externa, la actividad se ha mantenido sobre la base de bajos salarios.

Esta condición trae como consecuencia una reducida oferta de mano de obra local acompañada de baja calificación y productividad, es decir, los bajos salarios, la informalidad en la contratación y el trabajo intensivo que identifican a la industria de la confección se convierten en desincentivos para ingresar en la actividad (Ferreyra E., 2016).

En este contexto, la introducción de mano de obra barata de países pobres de la región (Bolivia) se ha convertido en la alternativa más viable para las empresas y marcas que trabajan con talleres, reduciendo las remuneraciones promedio del sector. Los operarios bolivianos demuestran mayor productividad y disposición al trabajo, es decir, pueden ser contratados por salarios más bajos, en condiciones de precariedad laboral y con mejores resultados desde el punto de vista productivo²¹⁶.

La mejora en las condiciones laborales es una condición necesaria para el desarrollo del sector. Sin embargo, estos cambios no se pueden dar en forma aislada. El incremento de la producción y el empleo dependen de cambios estructurales. La principal restricción al crecimiento del sector es la insuficiente suba de la productividad, fruto de los aspectos estructurales señalados anteriormente.

El diseño de indumentaria de autor es un nuevo segmento surgido en el año 2001, y cuenta con más de 200 diseñadores que constituyen unidades productivas regulares, produciendo bienes diferenciados con valor agregado. El carácter innovador del sector al final de la cadena de valor lo coloca como un polo competitivo en la vanguardia de América Latina, capaz de competir

²¹⁵ De acuerdo a un estudio del INTI Textiles, el costo de mano de obra en taller en la fabricación de un jean alcanza al 3% del valor de venta al público. En talleres informales, ese valor sería la mitad, debido a que no se pagan cargas sociales y el salario es inferior al del Convenio Colectivo de Trabajo (Ferreyra E., 2016).

²¹⁶ En la actual coyuntura se ha profundizado la escasa disponibilidad de trabajadores por la reciente tendencia a la salida de obreros extranjeros hacia Brasil y Bolivia y por mejores condiciones de trabajo en otras actividades industriales y de servicios (Ferreyra E., 2016).

internacionalmente y disputar en el mercado local un espacio en el segmento de alta gama. Está distribuido en trece provincias y la Ciudad de Buenos Aires.

Se trata de un sector profesional formado mayormente en instituciones educativas universitarias. Son empresas jóvenes y pequeñas, con más de mil trabajadores que produce más de un millón de prendas de vestir al año más todo tipo de accesorios. Está centrado en el diseño, uso de nuevos materiales e innovación, y contrata servicios de corte, confección, estampado, acabados industriales, tintorerías y manufacturas artesanales.

Este conjunto está promoviendo una verdadera transformación en la cadena productiva, basándose en la creatividad y profesionalización del diseño, convirtiéndose en actores relevantes de un proceso de innovación que impulsa a toda la cadena de valor (Ferreya E., 2016).

Más adelante, en la presente tesis se profundizará sobre la confección y comercialización de prendas de vestir y ropa de cama que cumplen la función de repeler mosquitos, para analizar su competitividad.

XIII. DATOS ESTADÍSTICOS DE LA CADENA DE VALOR DE LA INDUSTRIA TEXTIL Y DE INDUMENTARIA EN ARGENTINA

XIII.a). Introducción

Como se mencionó en el capítulo XII de la presente tesis doctoral, la Cadena de valor de la industria textil y de indumentaria de algodón abarca los siguientes eslabones en Argentina: siembra de las semillas de algodón, obtención de las fibras de algodón, fabricación de hilados y tejidos, confección de productos textiles e indumentaria, y comercialización de los mismos.

En este capítulo de la tesis, se detallarán brevemente las balanzas comerciales y otros datos estadísticos de toda la Cadena y de cada uno de sus eslabones.

XIII.b). Balanza comercial de la Cadena de valor de la industria textil y de indumentaria argentina, incluyendo al algodón y otras fibras textiles

El gráfico de la figura XIII.1 se muestra la balanza comercial de la Cadena de valor de la industria textil y de indumentaria argentina, incluyendo a los productos y subproductos fabricados con fibras de algodón y otras. Dicho gráfico es de elaboración propia, pero los datos estadísticos se obtuvieron de la FITA (que a su vez, los obtuvo de la Aduana Argentina).

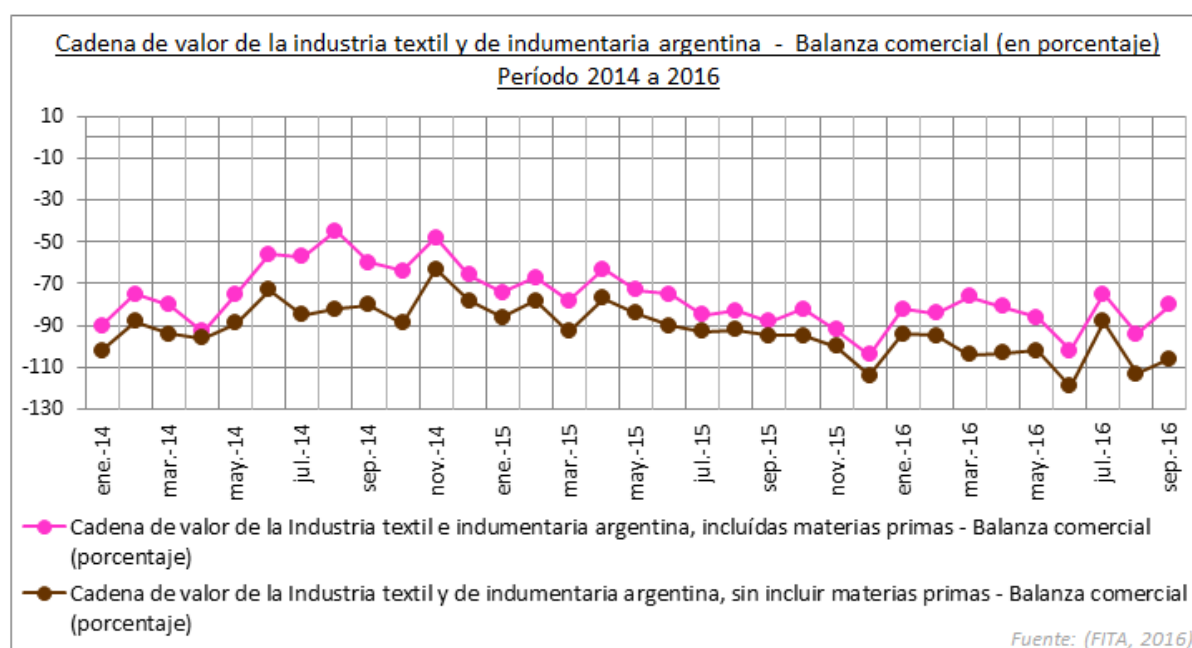


Figura XIII.1. Balanza comercial de la cadena de valor textil, incluídas las materias primas. Período enero de 2014 a septiembre de 2016. (Elaboración propia, 2017).

La curva de color rosa representa a la balanza comercial sin incluir a las materias primas (o fibras), y la de color marrón reproduce el comportamiento de la balanza incluyéndolas.

- Análisis de la Cadena de valor de la industria textil y de indumentaria argentina, incluidas las fibras (ver línea de color rosa, figura XIII.1):

La balanza comercial de los productos textiles manufacturados (de algodón y de otras fibras) registró un saldo negativo de 107 millones de dólares en septiembre de 2016, con un aumento del 12% frente al mismo mes en 2015. Este resultado se explica por una caída de las exportaciones en un 32% en dólares y una aumento de las importaciones en un 4% en dólares.

En dicho mes, las cantidades importadas de productos textiles manufacturados (hilados, tejidos y bienes finales) crecieron un 3,8% contra el mismo mes del año anterior.

Se destacan los aumentos interanuales en las importaciones de las prendas de vestir (+50% en cantidades y +42,1% en dólares), tejidos de punto (+24% en cantidades y +10,9% en dólares), confecciones (+7,6% en cantidades y +12,3% en dólares) y en las cantidades importadas de tejidos planos (+11,2% en cantidades). Por su parte, se registraron disminuciones en las importaciones de hilados (-7% en cantidades y -13,3% en dólares) y otros artículos (-12,7% en cantidades y -11,2% en dólares).

Las cantidades importadas de textiles manufacturados ingresadas específicamente a Tierra del Fuego en septiembre de 2016 presentaron una caída del 19% interanual, acumulando en ese año una participación del 16% de las importaciones totales de textiles manufacturados.

Las exportaciones de textiles manufacturados mostraron nuevamente bajas en el mismo mes, en relación al mismo período de 2015, en torno al 16,7% en kilos y un 34% en dólares. Esta caída se explica principalmente por la reducción en las ventas al exterior de tejidos de punto (-62% en cantidades y -33% en dólares), confecciones (-38% en cantidades y -35% en dólares), prendas de vestir (38% en cantidades y -61% en dólares), hilados (-28% y -29% respectivamente) y otros artículos (-1% en cantidades y 24% en dólares) (FITA, 2016; FITA 2012).

También en septiembre de 2016, el déficit comercial de la cadena de valor textil (incluidas las materias primas) se redujo un 10% respecto al mismo mes del año anterior, alcanzando un saldo negativo de 79,5 millones de dólares. Este resultado se explica por un incremento de las exportaciones (+22%) junto con una leve merma registrada en las importaciones (-0,5%) (FITA, 2016).

● Análisis de la Cadena de valor de la industria textil y de indumentaria argentina, sin incluir las fibras (ver línea de color marrón, figura XIII.1):

En septiembre de 2016, la balanza comercial de los productos textiles manufacturados (de algodón y de otras fibras) sin incluir las materias primas, tuvo una pérdida acentuada respecto a la curva rosa (que abarcaba también a las fibras): el déficit fue de un 12% interanual, con un saldo negativo de 107 millones de dólares. Este resultado se explica por una caída de las exportaciones en un 34% junto con un aumento de las importaciones en un 4%.

La participación de Tierra del Fuego en las importaciones totales presentó una tendencia creciente en los últimos años. Mientras que en 2011, un 12% de las importaciones totales se dirigían a dicha región, en 2015 el porcentaje ascendió al 18%.

A inicios de 2016, la participación de la provincia en el total se mantuvo elevada. Sin embargo, a partir de mayo de 2016 se observó una desaceleración de esta tendencia; y en septiembre dicha participación aumentó respecto al mes anterior, representando un 17% de las importaciones totales (FITA, 2016).

XIII.c). Balanza comercial de la Cadena de valor de la industria textil y de indumentaria algodonera argentina

El comportamiento de la balanza comercial de la Cadena de valor de la industria textil y de indumentaria de algodón en Argentina, puede observarse en la línea de color bordó del figura XIII.2.

A partir del crecimiento del Sector textil argentino en 2003, las exportaciones de la Cadena de valor de la industria textil y de indumentaria del algodón registraron una evolución positiva hasta 2006, año en que disminuyeron debido a las menores ventas de fibra e hilados a Brasil.

Luego, en 2007 y 2008 aumentaron en todos los rubros con excepción de la fibra, que se vio afectada por caída de la producción.

Durante el 2010, luego del derrumbe de 2009 por la crisis internacional, las exportaciones (especialmente de la fibra de algodón) crecieron alcanzando niveles records.

En el período 2003 a 2010 hubo un aumento de la participación de los países de Asia Pacífico, principal destino de las exportaciones de fibra.

Durante el 2011, el principal destino de las exportaciones textiles algodoneras fue el Mercosur, siendo Brasil el que concentró más del 50% de las ventas. En 2010, los principales productos vendidos a ese destino fueron las fibras y las prendas de vestir.

En relación a la balanza comercial de la cadena textil algodonera entre 2003 y 2010, ha sido estructuralmente deficitaria. Durante el período 2003 a 2008 se observa un aumento del déficit comercial, ya que las importaciones crecieron a una tasa anual promedio del 15,6%, alcanzando en 2008 un pico de 500 millones de dólares (MECON, 2011).

Lo anteriormente dicho se observa en la figura XIII.2.

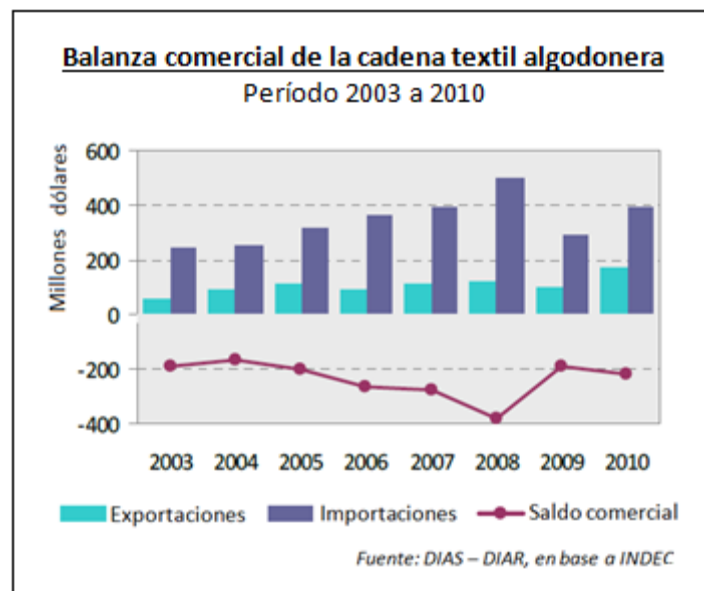


Figura XIII.2. Balanza comercial de la cadena textil algodonera. Período 2003 a 2010. (MECON, 2011).

XIII.d). Balanza comercial de la fibra de algodón en Argentina

● Mercados de la fibra de algodón

En Argentina, el sector exportador-importador de fibra de algodón está integrado por el productor agropecuario, el desmotador, los comerciantes internacionales y los corredores consignatarios.

El 90% del algodón producido mundialmente se desarrolla en el Hemisferio Norte, y el resto en el Sur. Participan países de distintos sistemas económicos, de economía planificada (como la República Popular de China), de libre iniciativa (como los Estados Unidos y Argentina), y otros como India y Uzbekistán.

Los países que intervienen en el mercado son industrializados o en vías de serlo, y otros están en niveles de subdesarrollo; algunos producen como negocio, y otros como fuente de subsistencia (CAA, 2016).

Existen mercados en el mundo que dan una referencia promedio de los precios (tomados con una semana de antelación), los cuales se describen brevemente a continuación:

Mercado de Nueva York (Estados Unidos): fundado en 1870, y funciona en el ámbito de la *Bolsa de algodón*²¹⁷. La unidad de cotización es en centavos de dólar por libra de peso (cents/u\$s/lb), y los meses que cotizan a futuro son marzo, mayo, julio, octubre y diciembre del año que corre, y 17 meses en avance. Los principales motivos económicos de este mercado son la determinación del precio y la transferencia del riesgo.

Mercado de Liverpool (Reino Unido): desde hace más de 50 años, los precios son relevados por la empresa privada *Cotton Outlook*, y se publican los días hábiles en dicho país, a las 14.30 hora local.

El relevamiento es realizado por personal de la organización, sin ninguna vinculación comercial con compradores y vendedores de fibra. Se cotizan, en centavos de dólar por libra (cents/u\$s/lb), alrededor de 30 orígenes y calidades de algodones de fibra media y larga, y 10 de fibra extra larga.

Luego, se calculan diariamente dos índices globales, el índice “A” y “B” de Cotlook, más comúnmente llamados “índices de Liverpool”, los cuales son reconocidos mundialmente como una medida adecuada de la fluctuación de los precios. Por ejemplo, el mundo comercial, los organismos Internacionales y los Estados lo utilizan, contemplándolo como referencia.

El índice “A” es para los mejores algodones de 1-1/32 pulgadas de longitud, y se calcula tomando el promedio de los cinco más baratos, seleccionados entre 14 orígenes.

El índice “B” es para algodones de calidades inferiores para hilados gruesos, y se calcula promediando diariamente las tres cotizaciones más baratas seleccionadas de un grupo de ocho.

Las diferencia de cotización entre ambos índices es variable, ampliándose o reduciéndose, en función de la mayor o menor oferta y demanda de los tipos de algodón involucrados.

Cámara algodonera argentina. Establece semanalmente precios orientativos promedio (no obligatorios) de la fibra de algodón para mercado interno y exportación, como así también de la semilla de algodón utilizada en la industria aceitera y forrajes; este permiso fue autorizado por el Estado argentino, mediante el Decreto n° 18, en 1981.

Las condiciones de cotización para cada uno de los productos y destinos considerados son los siguientes:

→ Mercado interno: medido en Kg neto: u\$s/Kg. + IVA, puesto en Buenos Aires; el pago es al contado.

²¹⁷ New York Cotton Exchange.

→ Exportación FOB²¹⁸: medido en libra neta: u\$s/libra, puesto en Buenos Aires; el pago es contra embarque.

En Argentina, la calidad del algodón se evalúa clasificándolo, donde se comparan las muestras con los patrones oficiales, y se valora la longitud de la fibra por el método manual conocido por *peinado*. En algunos casos se agrega el valor de la finura, indicado por el índice micronaire medido con un instrumento adecuado. Es creciente el uso de los Instrumentos de Alto Volumen (HVI), que complementan la información de la clasificación tradicional, mejorando la evaluación de las características de la fibra, lo que facilita la optimización del uso industrial.

La clasificación estandarizada consiste en la determinación de longitud, uniformidad de la longitud, resistencia, elongación, finura, color, preparación, hojas e impurezas. Los grados de calidad argentinos son los siguientes: B, C, C ½, D, D ½, E y F (CAA, 2016).

● Producción de fibras de algodón en el Mundo

Durante el período 1971 a 2011, el consumo mundial de fibras textiles se incrementó un 120%, en tanto que el per cápita lo hizo en un 157%, pasando de 3,5 kg a 9 kg aproximadamente.

Si bien el algodón y las fibras sintéticas siguen dominando el mercado, el primero ha ido perdiendo participación, ya que en 1990 representaba el 45% del consumo de fibras, en el 2000 bajo al 35%, y en 2010 se ubicó en un 31%.

Pero como contrapartida, entre 1981 y 2011 la producción de algodón se duplicó, llegando en el año 2000 a un promedio de 23 millones de toneladas métricas. Este aumento se debe a un incremento de la superficie mundial sembrada, principalmente en los países de desarrollo medio como Brasil y la ex Unión Soviética, y a los mayores rendimientos logrados a partir de la aplicación de mejoras tecnológicas (MECON, 2011).

En 2010 los principales productores mundiales de algodón fueron China, India, Estados Unidos, Brasil y Pakistán, los cuales concentraron el 80% de la producción y el 70% del consumo. En los últimos años, Brasil ha ganado participación, pasando a ser un actor más relevante; esta situación se percibe en la figura XIII.3.

En la tabla XIII.1 se especifica la producción y el consumo total de fibras de algodón por país, para seis temporadas consecutivas, desde 2011/ 2012 a 2016/ 2017.

²¹⁸ Exportación FOB (“Free on board”, o “libre a bordo”): el término FOB sólo puede utilizarse para el transporte por mar o vías acuáticas, donde el exportador tiene la obligación de despachar la mercadería a exportar. Debe hacerse cargo de todos los gastos, derechos y riesgos, desde que los productos salen de la fábrica hasta el momento en que la mercadería transpasó la borda del barco (AA, 2017).

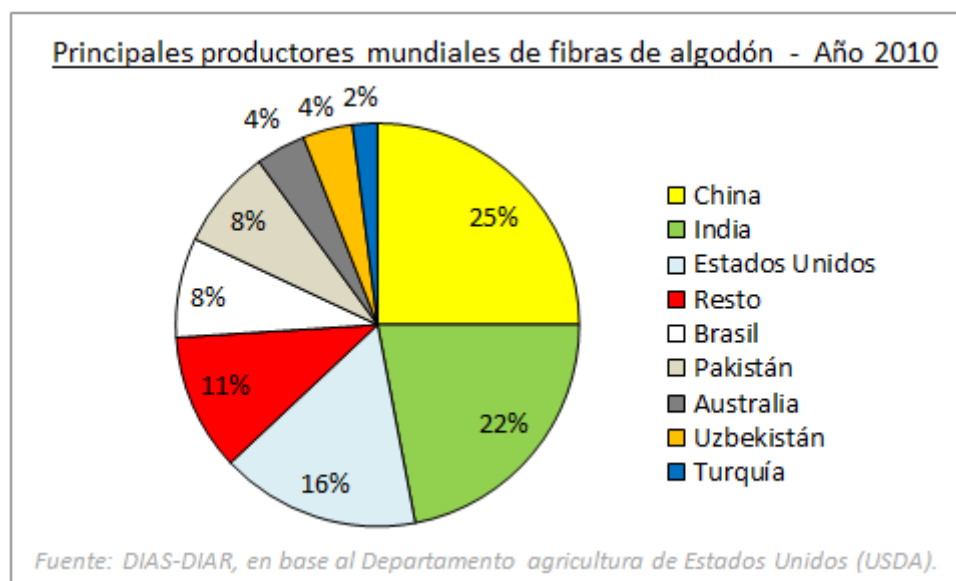


Figura XIII.3. Principales productores mundiales de algodón.
(MECON, 2011).

	Campaña algodonera 2011/12	Campaña algodonera 2012/13	Campaña algodonera 2013/14 (estimación)	Campaña algodonera 2014/15 (estimación)	Campaña algodonera 2015/16 (estimación)	Campaña algodonera 2016/17 (proyección)
	<i>(millones de toneladas métricas)</i>					
Producción total mundial	27,848	26,785	26,170	26,191	21,190	22,440
India	6,239	6,290	6,766	6,562	5,750	5,830
China	7,400	7,300	6,950	6,500	4,820	4,680
Estados Unidos	3,391	3,770	2,811	3,553	2,810	3,340
Pakistán	2,311	2,002	2,076	2,305	1,510	1,820
Brasil	1,877	1,310	1,734	1,563	1,350	1,460
Uzbekistán	0,880	1,000	0,910	0,885	0,830	0,820
Otros	5,750	5,113	4,923	4,823	4,120	4,490
Consumo total mundial	22,788	23,522	23,737	24,198	23,860	23,820
China	8,635	8,290	7,517	7,479	7,330	7,110
India	4,231	4,731	5,057	5,261	5,240	5,260
Pakistán	2,121	2,216	2,470	2,492	2,270	2,290
Europa y Turquía	1,498	1,560	1,611	1,692	1,640	1,640
Vietnam	0,410	0,492	0,673	0,875	1,010	1,140
Bangladesh	0,700	0,765	0,880	0,937	1,080	1,210
Estados Unidos	0,718	0,762	0,773	0,778	0,770	0,780
Brasil	0,897	0,910	0,862	0,797	0,760	0,700
Otros	3,578	3,796	3,894	3,887	3,760	3,690

Tabla XIII.1. Producción y consumo total de fibras de algodón en el mundo y por país. Temporadas consecutivas 2011/2012 a 2016/2017. (M.agro.b., 2016).

- Producción de fibras de algodón en Argentina

Hacia la segunda mitad de los años 90, el Sector textil argentino evidenció un importante desarrollo, ya que el alza de los precios internacionales y la demanda de Brasil impulsaron la

reconversión de la actividad (fundamentalmente en Chaco) a través de la incorporación de nuevas tecnologías y modernización de maquinarias y equipos, tanto en la etapa primaria como en la de desmotado. Esto incentivó la entrada de productores con grandes superficies que implementaron la cosecha mecánica.

A partir de 1998 se inició una etapa crítica producto de las dificultades climáticas y la caída de los precios internacionales, que generaron un endeudamiento generalizado de los productores y los desmotadores. En este contexto, hubo un desplazamiento hacia la producción de soja, que es un cultivo que requiere un paquete tecnológico relativamente más barato.

Tras la devaluación del peso en 2002, la industria textil presentó un importante crecimiento. Entre 2003 y 2010 se alcanzaron niveles récords de producción, superando incluso los máximos obtenidos durante la existencia de la convertibilidad. Por ejemplo, durante el año 2010, la producción alcanzó 753 mil toneladas, un nivel que, si bien está por debajo de los máximos de los años 90, supera el promedio de ese período (de 731 mil toneladas).

Al principio, la importante recuperación se produjo sobre la base de la capacidad instalada disponible, y luego, a partir de las nuevas inversiones. También colaboró la mejora de los precios internacionales y las condiciones cambiarias, y la implementación de ayuda financiera a pequeños y medianos productores.

Esta buena performance del sector se tradujo en la incorporación de nuevos puestos de trabajo (casi 40 mil), entre el segundo semestre de 2003 y el correspondiente a 2010.

Los menores rendimientos registrados entre 2008 y 2009 estuvieron asociados a la sequía y a la crisis internacional, momento a partir del cual se intensificó el uso de precios de referencia como medidas de resguardo al Sector.

Pero en 2010 el sector volvió a crecer, generado por una mayor demanda interna y por la aplicación de las herramientas de protección comercial; y para 2011 se estimó un importante crecimiento del 26% anual de la superficie sembrada, y del 37% de la producción (MECON, 2011).

Según estimaciones del boletín quincenal del sector algodonero, publicado por el Ministerio de Industria de Argentina en el mes agosto de 2016, al terminar la campaña algodonera 2015/ 2016, las hectáreas sembradas totales en todo el país fueron de 405.500, pero se cosecharon un total de 375.790 hectáreas; el rinde fue de 1.884 kg/ hectárea y la producción total de fibras fue de 708.196 toneladas.

La provincia de Chaco fue la que más fibras recolectó, con algo más de 180.100 hectáreas, mientras que la mejor producción fue la de Santiago del Estero, con algo más de 301.600 toneladas. Respecto a los rendimientos, la provincia de San Luis alcanzó los 3.200 kg/ hectárea (M.agro.b., 2016).

Si bien se pronosticó para la campaña 2017/ 2018 un aumento de la superficie algodonera mundial de 4% (llegando a las 30,4 millones de hectáreas), el rendimiento promedio descenderá un

2% (764 kg/ hectárea), y la producción mundial llegará a 23,2 millones de toneladas (Pandolph R., 2017).

Respecto a Argentina, no se han encontrado aún pronósticos de hectáreas cosechadas, toneladas producidas y rendimientos para la Campaña 2017/ 2018.

- Comercio internacional de fibras de algodón

Para el 2010 el comercio mundial de algodón rondó los 8 millones de toneladas, siendo Estados Unidos el principal exportador con una participación superior al 40%; le siguieron, en orden de importancia, India, Uzbekistán y Australia.

Por su parte, China tuvo más del 30% de las importaciones, ubicándose delante de Asia Oriental, Australia, Europa y Turquía. Esto se muestra en los gráficos de las figuras XIII.4 y XIII.5.

En la tabla XIII.2 se especifican las exportaciones e importaciones totales de fibras de algodón en el mundo y por país, para seis temporadas consecutivas, desde 2011/ 2012 a 2016/ 2017.

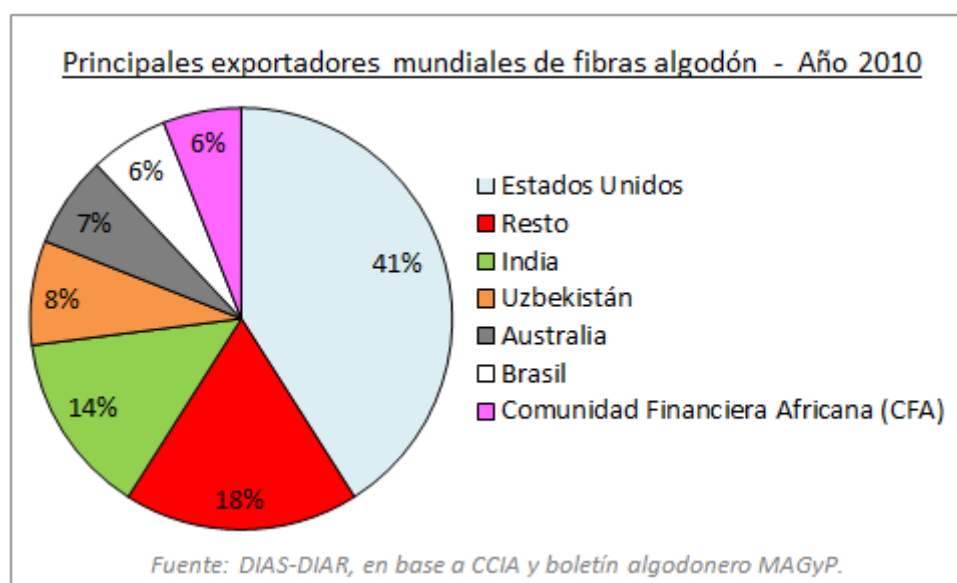


Figura XIII.4. Principales exportadores mundiales de fibras de algodón. (MECON, 2011).

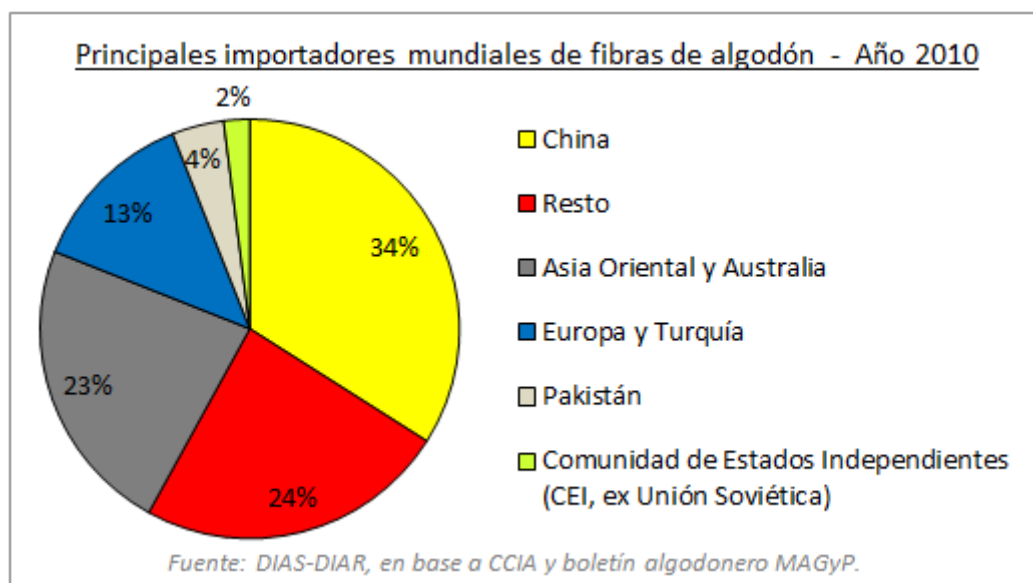


Figura XIII.5. Principales importadores mundiales de fibras de algodón. (MECON, 2011).

	Campaña algodonera 2011/12	Campaña algodonera 2012/13	Campaña algodonera 2013/14 (estimación)	Campaña algodonera 2014/15 (estimación)	Campaña algodonera 2015/16 (estimación)	Campaña algodonera 2016/17 (proyección)
	<i>(millones de toneladas métricas)</i>					
Exportaciones totales en el Mundo	9,846	10,061	9,010	7,721	7,360	7,490
Estados Unidos	2,526	2,836	2,293	2,449	1,990	2,520
India	2,159	1,685	2,014	0,914	1,250	0,850
Zona CFA (Colonias francesas en África)	0,597	0,828	0,973	0,893	0,980	1,080
Brasil	1,043	0,938	0,485	0,851	0,940	0,790
Uzbekistán	0,550	0,690	0,615	0,550	0,540	0,460
Australia	1,010	1,343	1,057	0,520	0,520	0,630
Otros	1,961	1,741	1,573	1,544	1,140	1,160
Importaciones totales en el Mundo	9,786	9,787	8,712	7,568	7,210	7,490
China	5,342	4,426	3,075	1,804	0,960	0,980
Vietnam	0,379	0,517	0,687	0,934	1,000	1,140
Bangladesh	0,680	0,631	0,967	0,964	1,110	1,220
Indonesia	0,540	0,686	0,651	0,728	0,640	0,650
Turquía	0,519	0,803	0,924	0,800	0,880	0,860
Otros	2,326	2,724	2,408	2,338	2,620	2,640

Tabla XIII.2. Exportaciones e importaciones totales de fibras de algodón en el mundo y por país. Temporadas consecutivas 2011/2012 a 2016/2017. (M.agro.b., 2016).

Argentina ha sido tradicionalmente un exportador de fibra de algodón, aunque los volúmenes recién alcanzaron niveles significativos a mediados de los años 90, cuando se ubicó en el cuarto lugar dentro del ranking mundial. En cambio, el país no importa fibras, salvo que la producción nacional no sea suficiente como para abastecer a la industria local (MECON, 2011).

Durante el año 2015 el precio del poliéster descendió, siendo el principal competidor del algodón, haciendo que se deteriore su competitividad relativa (Delssín E., 2016; CCIA, 2016).

El gráfico de la figura XIII.6 muestra la balanza comercial de las fibras de algodón en Argentina (expresada en toneladas), en el período 2013 a 2017. Los datos graficados de exportaciones e importaciones correspondientes a 2017, son los tomados hasta el 28 de febrero del mismo año.

Dicho gráfico expresa que la balanza comercial de las fibras de algodón en Argentina en el período 2013-2017, ha tenido una evolución positiva; esto quiere decir que las exportaciones de fibras han sido mayores que las importaciones. En el 2013 se exportaron 8 mil toneladas, y se importaron 1550. Durante el 2014, las exportaciones disminuyeron respecto al año anterior (3.400 toneladas), y las importaciones llegaron a 1.125 toneladas.

En 2015 hubo una notable mejora, ya que se exportaron 9.700 toneladas de fibra, y se importaron 590. En cambio, el 2016 finalizó con una caída en la balanza comercial, ya que se exportaron 5.800 toneladas, y se importaron 1.460.

Respecto a los datos tomados en 2017, hasta el 28 de febrero de ese año se habían exportado 4.700 toneladas de fibra, e importado 220 toneladas.

Pero más allá de las caídas en la exportación y el aumento de importaciones, la balanza comercial de las fibras de algodón en Argentina tuvo un comportamiento positivo durante el período 2013 a 2017.

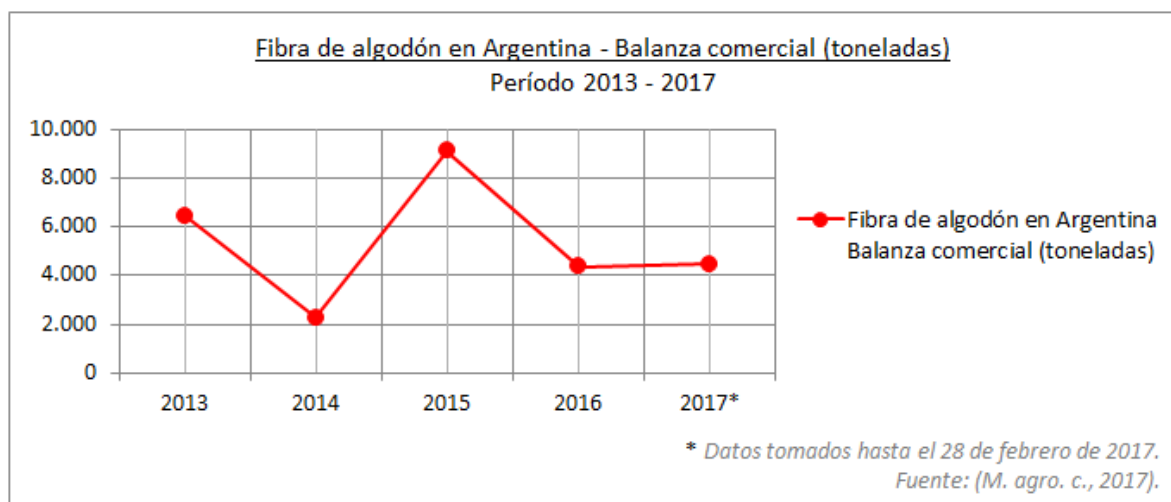


Figura XIII.6. Balanza comercial de la fibra de algodón en Argentina. Período 2013 a 2017. (Elaboración propia, 2017).

A continuación se muestra el gráfico de la figura XIII.7, que expresa la balanza comercial de las fibras de algodón en Argentina, desde noviembre de 2012 a septiembre de 2016. En este período, la balanza comercial tuvo un comportamiento positivo, aunque con picos notables de caídas (por ejemplo, en julio de 2013) y alzas (diciembre de 2012, agosto de 2014, marzo de 2016). Esta conducta se debe a la variación de importaciones y exportaciones entre Argentina y el Mundo.

En la figura XIII.8 se observa la balanza comercial de las fibras de algodón argentinas, obtenida como resultado al tener en cuenta las exportaciones e importaciones entre Argentina y el Mercosur.

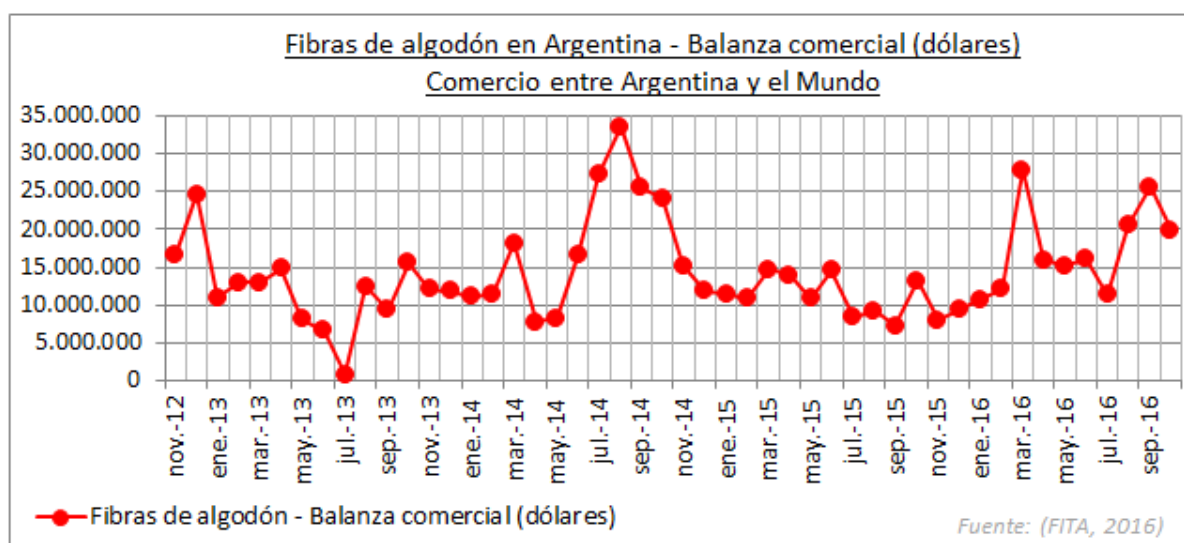


Figura XIII.7. Balanza comercial de la fibra de algodón en Argentina. Relación Argentina y el Mundo. Período noviembre de 2012 a septiembre de 2016. (Elaboración propia, 2017).

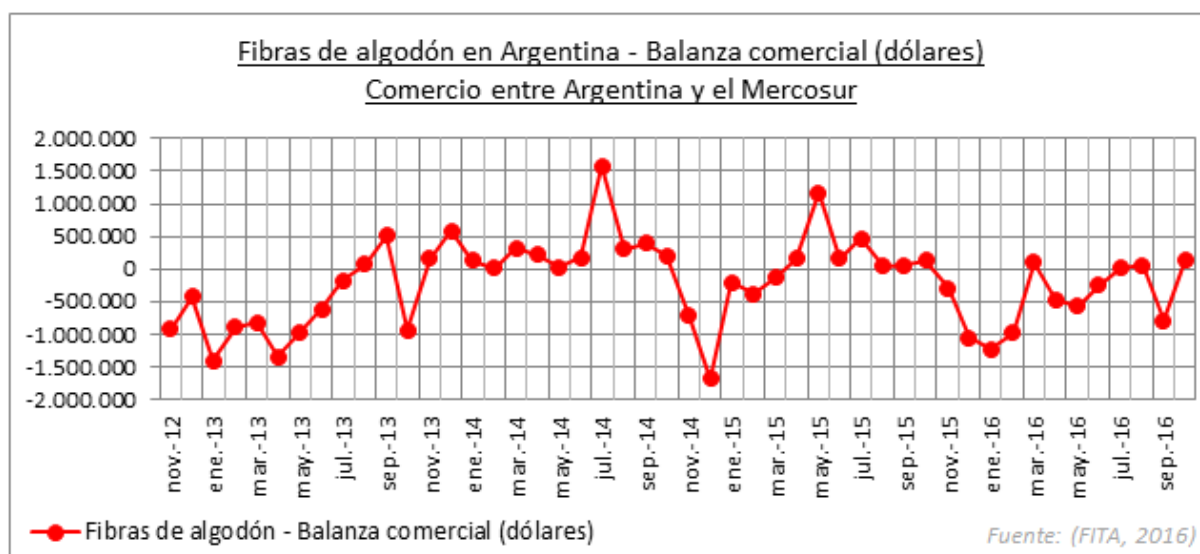


Gráfico XIII.8. Balanza comercial de la fibra de algodón en Argentina. Relación Argentina y el Mercosur. Período noviembre de 2012 a septiembre de 2016. (Elaboración propia, 2017).

Si bien en los gráficos anteriores se observó que la balanza comercial de las fibras de algodón argentinas tuvo un comportamiento positivo al relacionarse Argentina con el Mundo, no ocurrió lo mismo en relación al Mercosur. El gráfico de la figura XIII.8 muestra una recta con conducta negativa entre noviembre de 2012 y agosto de 2013. En septiembre de 2013 sube hasta 500 mil dólares, y en octubre del mismo año vuelve a bajar hasta quedar en negativo (1 millón de dólares).

En noviembre de 2013 vuelve a quedar positiva, y se mantiene (con subidas y bajadas, pero siempre positiva) hasta diciembre de 2014, donde se produce un déficit pronunciado (-1.750.000 dólares).

Recién en abril de 2015, la balanza comercial vuelve a ser positiva, y vuelve a ser negativa en octubre de 2015. El déficit se mantiene hasta septiembre de 2016, salvo en los meses de marzo, julio y agosto de 2016, que tiene un pequeño alza.

En síntesis, la relación de Argentina con el Mercosur entre noviembre de 2012 y septiembre de 2016, generó una balanza comercial que tendió a ser negativa. En cambio, la balanza que representa a la relación entre Argentina con el Mundo, es positiva. Esto se explica porque Argentina exporta fibras de algodón a países que no integran el Mercosur (como Indonesia, Tailandia, Turquía, Vietnam, Taiwán, Colombia, Japón, Pakistán, Corea del Sur e India), pero las importa desde Brasil, que pertenece al Mercosur. Esta situación se observa en los gráficos de las figuras XIII.9 y XIII.10, que fueron elaborados con datos obtenidos en enero y febrero de 2017 (M.agro.c., 2017; M.agro.d., 2017; Delssín E., 2016).

A continuación se muestra el gráfico de la figura XIII.11, que expresa la balanza comercial de las fibras de algodón en Argentina, resultante de los datos estadísticos tomados por la ONU entre 1979 y 2004.

Para realizar este gráfico, se consultaron anuarios de comercio internacional de la ONU (en la Biblioteca Depositaria de la ONU, situada en la Universidad de Valencia, Valencia, España), pero no se encontraron datos estadísticos de importaciones y exportaciones luego del 2004. Tampoco se hallaron datos de algunos años dentro del período 1979-2004, por ende, las líneas del gráfico se corta en dichos tramos. Se consultaron los motivos, y un representante de la ONU expreso que para esos años, Argentina no les había adjuntado los datos.

Para el período 1979 a 2004, se observa una tendencia negativa de la balanza comercial, y sólo en los años 1981, 1983, 1986, 1987 y 1993 la balanza comercial de las fibras de algodón fue positiva. Es decir, en los casos positivos las exportaciones superaron a las importaciones, y en los casos negativos, sucedió que hubo más importaciones de fibra que exportaciones.

Esta tendencia deficitaria pudo ser consecuencia de crisis económicas y malas políticas de comercio internacional del país.

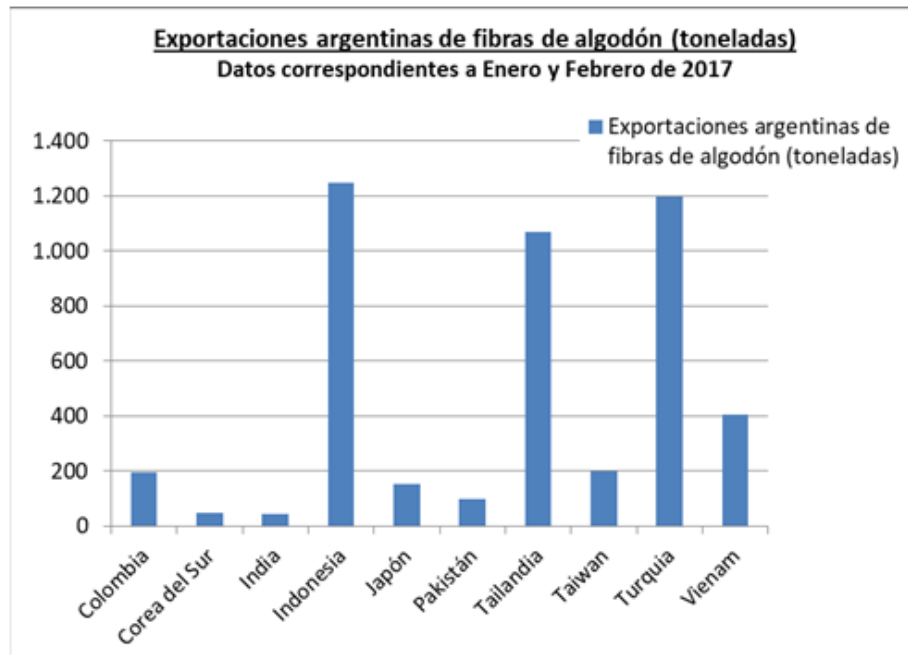


Figura XIII.9. Exportaciones argentinas de fibras de algodón por país (toneladas). Año 2017.
(M.agro.c., 2017).

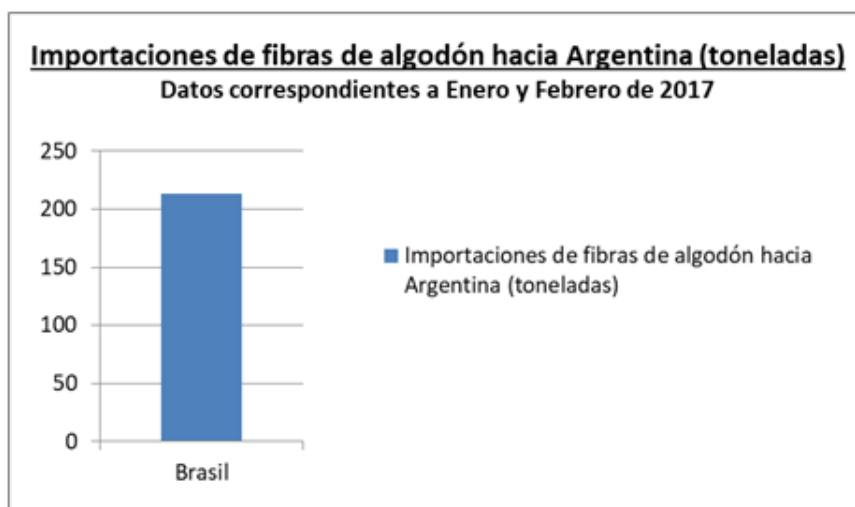


Figura XIII.10. Importaciones de fibras de algodón por país hacia Argentina (toneladas). Año 2017.
(M.agro.d., 2017).

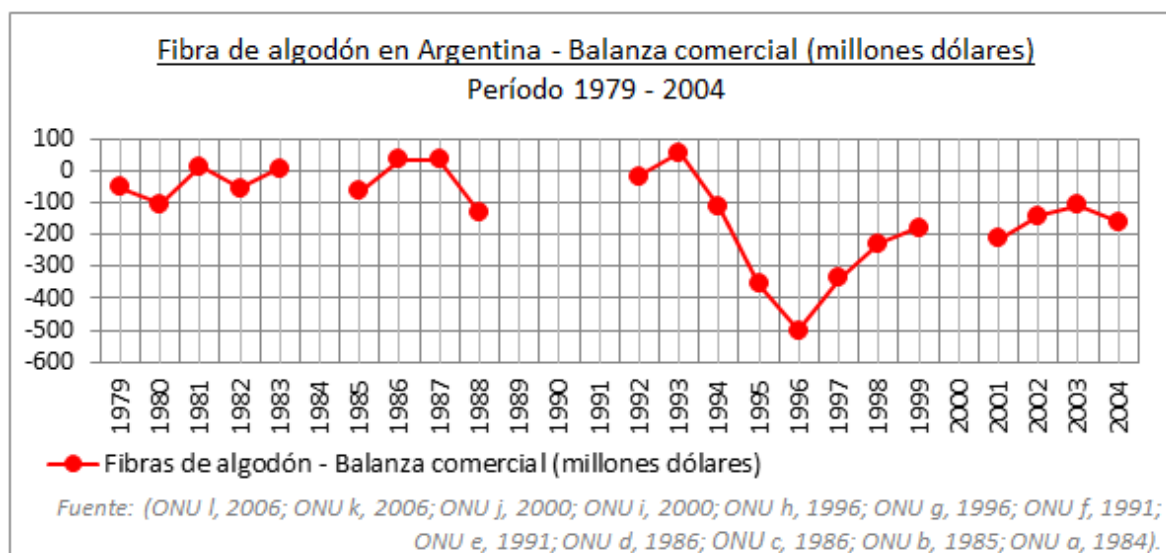


Figura XIII.11. Balanza comercial de la fibra de algodón en Argentina. Período 1979 a 2004. (Elaboración propia, 2017).

XIII.e). Balanza comercial de los hilados de algodón en Argentina

Respecto a las tendencias de importaciones y exportaciones de hilados de algodón en Argentina, se consultaron los anuarios de comercio internacional de la ONU e informes de la FITA.

A continuación se muestra el gráfico de la figura XIII.12, que expone la balanza comercial de los hilados de algodón en Argentina, desde noviembre de 2012 a septiembre de 2016. En este período, la balanza tuvo un comportamiento con tendencia negativa, pero también hubo etapas donde las exportaciones fueron mayores que las importaciones (en marzo y mayo de 2013, de enero de 2014 a enero de 2015, febrero y abril de 2015, de agosto a octubre de 2015, y en julio de 2016).

Según la FITA, las importaciones de hilados al final de 2016 registraron un aumento del 25,7% en cantidades, y el 3,9% en dólares. Y entre enero y septiembre de 2016, las exportaciones del mismo producto acumularon una caída interanual del 18,6% en cantidades y 18,8% en dólares.

Estas variaciones pudieron deberse a la crisis económica del país, y a las políticas llevadas a cabo por el Estado nacional (FITA, 2016).

En el gráfico de la figura XIII.13 se observa la balanza comercial de los hilados de algodón argentinos, obtenida como resultado al tener en cuenta las exportaciones e importaciones entre Argentina y el Mercosur. La recta de dicho gráfico muestra una tendencia positiva en varios períodos (entre noviembre y mayo de 2013, en agosto y octubre de 2013, entre marzo y mayo de 2015, en julio de 2015, en mayo de 2016, y entre agosto y septiembre de 2016), y en el resto la tendencia fue deficitaria.

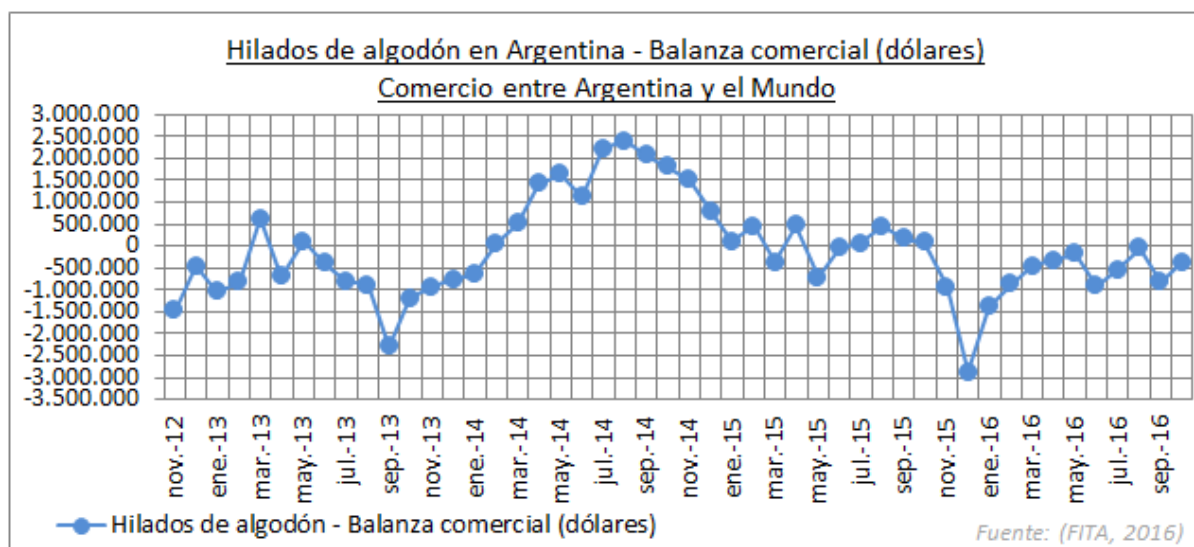


Figura XIII.12. Balanza comercial de hilados de algodón en Argentina. Relación Argentina y el Mundo. Período noviembre de 2012 a septiembre de 2016. (Elaboración propia, 2017).

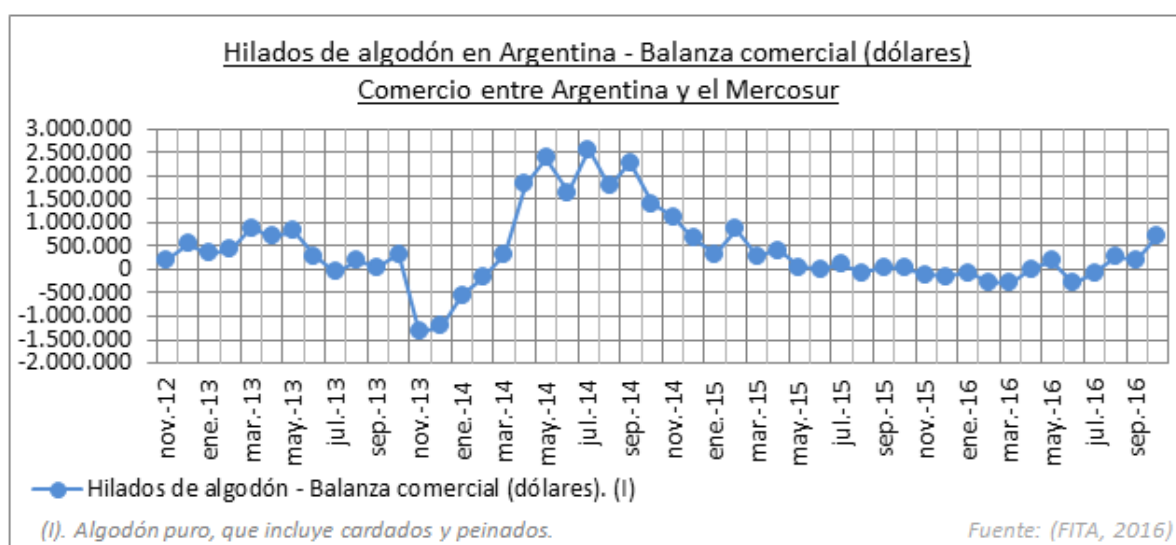


Figura XIII.13. Balanza comercial del hilado de algodón en Argentina. Relación Argentina y el Mercosur. Período noviembre de 2012 a septiembre de 2016. (Elaboración propia, 2017).

Consecutivamente se muestra el gráfico de la figura XIII.14, que expresa la balanza comercial de hilados en general (incluyendo a los de algodón) en Argentina, resultante de los datos estadísticos tomados por la ONU entre 1979 y 2004.

Para realizar este gráfico, se consultaron anuarios de comercio internacional de la ONU (en la Biblioteca Depositaria de la ONU, situada en la Universidad de Valencia, Valencia, España), pero no se encontraron datos estadísticos de importaciones y exportaciones para años posteriores a 2004. Tampoco se hallaron datos de algunos años dentro del período 1979-2004, por ende, las líneas del

gráfico se corta en dichos tramos. Se consultaron los motivos, y un representante de la ONU expresó que para esos años, Argentina no les había adjuntado los datos.

Para el período 1979 a 2004, se observa una tendencia negativa de la balanza comercial, y sólo en los años 1981 y 1983 la balanza comercial de dichos hilados fue positiva. En los casos positivos las exportaciones superaron a las importaciones, y en los casos negativos, sucedió que hubo más importaciones de hilados que exportaciones.

Esta tendencia deficitaria pudo ser consecuencia de crisis económicas y malas políticas de comercio internacional del país. Hay que tener en cuenta que este gráfico incluye a todas las clases de hilados que el país exporta e importa, por ende, tal vez la situación no sea representativa para los hilados de algodón.

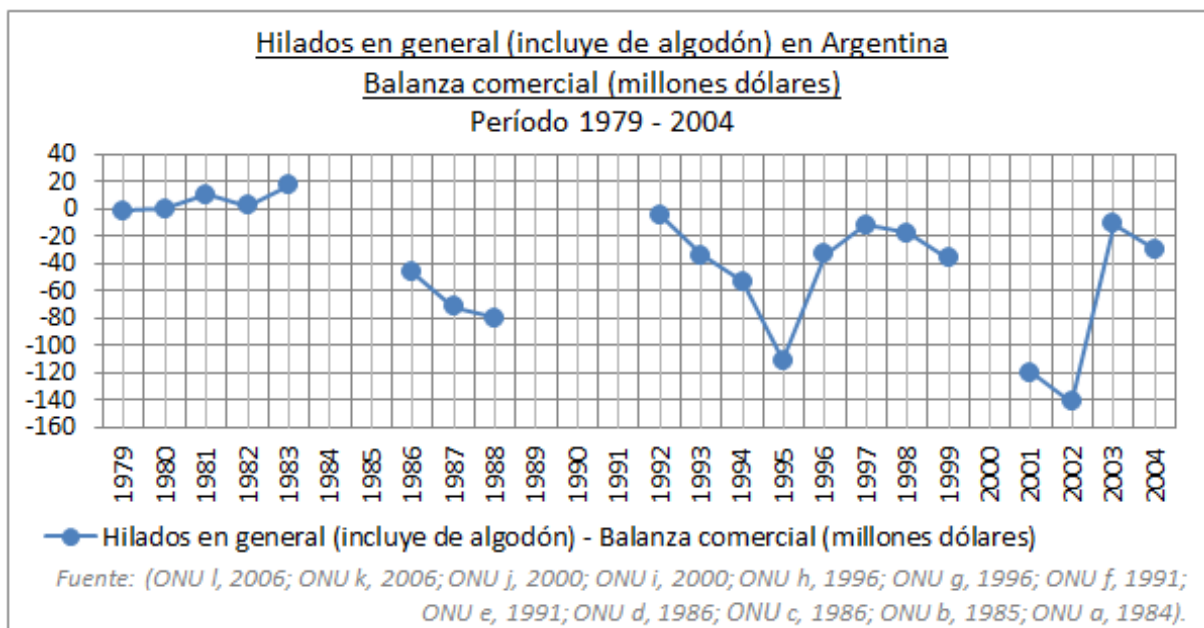


Figura XIII.14. Balanza comercial de hilados en general (incluye algodón) en Argentina. Período 1979 a 2004. (Elaboración propia, 2017).

XIII.f). Balanza comercial de los tejidos de algodón en Argentina

En relación a las importaciones y exportaciones de tejidos de algodón en Argentina, se consultaron los anuarios de comercio internacional de la ONU e informes de la FITA.

Respecto al comercio de telas de algodón entre Argentina y el Mundo, el gráfico de la figura XIII.15 muestra las balanzas comerciales de tejidos de algodón, de algodón puro y de denim, expresadas en dólares, y en el período que va desde noviembre de 2012 a septiembre de 2016.

Si bien el denim no es el tejido que se estudia en la presente tesis, se incluyó en los gráficos para comparar, ya que es uno de los sustratos que más se exporta.

Las rectas de las balanzas comerciales de los tejidos de algodón y de algodón puro, tienen una tendencia deficitaria en todo el período (aunque el algodón puro es menos deficitario que el algodón); es decir, las importaciones son mayores que las exportaciones.

El denim también posee la misma tendencia negativa, pero con algunos puntos positivos (en junio y agosto de 2014, en noviembre de 2014, y en enero de 2016), donde las exportaciones fueron mayores que las importaciones (FITA, 2016).

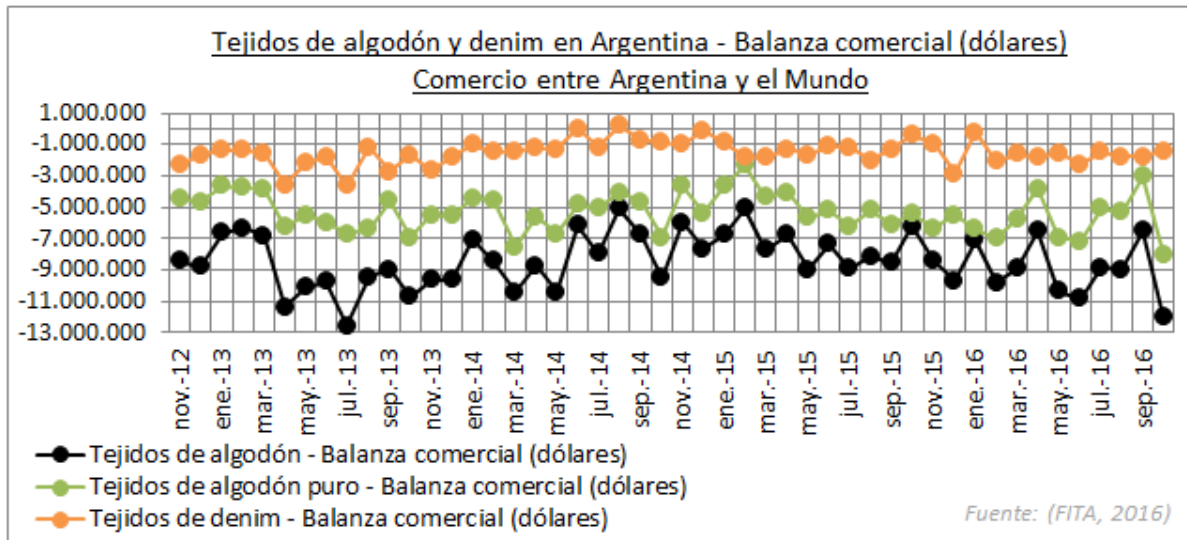


Figura XIII.15. Balanza comercial de tejidos (de algodón, algodón puro y denim) en Argentina. Relación entre Argentina y el Mundo. Período noviembre de 2012 a septiembre de 2016. (Elaboración propia, 2017).

En lo que concierne al comercio de telas de algodón entre Argentina y el Mercosur, el gráfico de la figura XIII.16 muestra las balanzas comerciales de tejidos de algodón, de algodón puro y de denim, expresadas en dólares, y en el período que va desde noviembre de 2012 a septiembre de 2016.

Las rectas de las balanzas comerciales de los tejidos de algodón y de algodón puro, tienen una tendencia deficitaria en todo el período (el algodón puro es menos deficitario que el algodón); es decir, las importaciones son mayores que las exportaciones.

El denim también posee la misma tendencia negativa, pero con algunos puntos positivos (en diciembre de 2013; en febrero, junio, agosto y diciembre de 2014; octubre de 2015; y enero de 2016), donde las exportaciones fueron mayores que las importaciones (FITA, 2016).

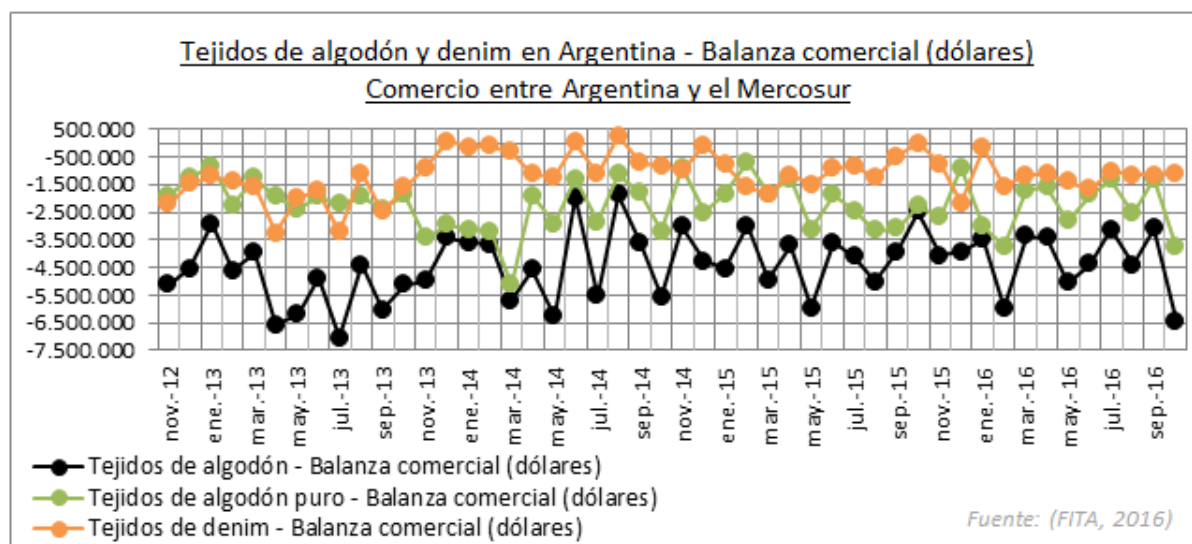


Figura XIII.16. Balanza comercial de tejidos (de algodón, algodón puro y denim) en Argentina. Relación entre Argentina y el Mercosur. Período noviembre de 2012 a septiembre de 2016. (Elaboración propia, 2017).

En los gráficos de las figuras XIII.15 y XIII.16, se evidencia claramente la tendencia creciente de las importaciones de tejidos de algodón (puro, común y denim) por parte de Argentina, y la disminución de sus exportaciones (FITA, 2017).

A continuación, se muestra el gráfico de la figura XIII.17, que expresa la balanza comercial de tejidos de algodón en Argentina, resultante de los datos estadísticos tomados por la ONU entre 1979 y 2004.

Para realizar este gráfico, se consultaron anuarios de comercio internacional de la ONU (en la Biblioteca Depositaria de la ONU, situada en la Universidad de Valencia, Valencia, España), pero no se encontraron datos estadísticos de importaciones y exportaciones luego del año 2004. Tampoco se hallaron datos de algunos años dentro del período 1979-2004, por ende, las líneas del gráfico se corta en dichos tramos. Se consultaron los motivos, y un representante de la ONU expreso que para esos años, Argentina no les había adjuntado los datos.

La balanza comercial tuvo una tendencia positiva en los períodos 1979 a 1982, 1992 a 1994, y del 2001 al 2004. En el resto de los años, la balanza fue negativa.

De todas maneras, en los períodos con comportamientos positivos, también hubo déficits, por ejemplo, en el 2001 la balanza comercial de los tejidos de algodón superaba los +60 millones de dólares, en 2002 bajó a +20 millones de dólares, en 2003 subió a más de +80 millones, y en 2004 superó los 100 millones.

Dichos crecimientos y decrecimientos se deben a las crisis económicas que atravesó el país, y por las políticas llevadas a cabo por el Estado.

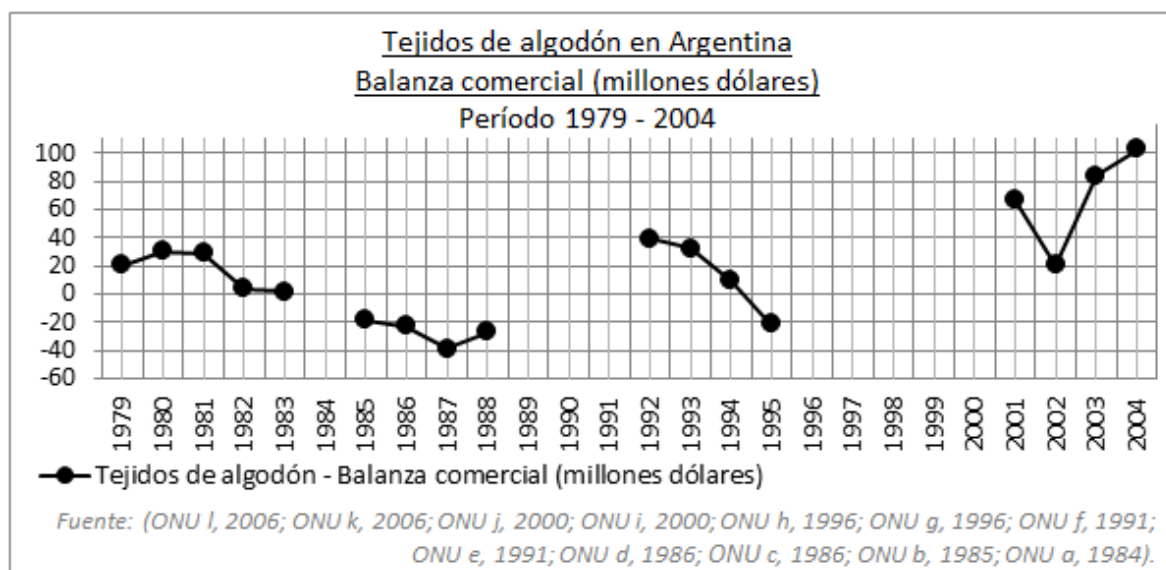


Figura XIII.17. Balanza comercial de tejidos de algodón en Argentina. Período 1979 a 2004.
(Elaboración propia, 2017).

XIII.g). Balanza comercial de prendas de vestir y ropa de cama de algodón en Argentina

Las importaciones de prendas de vestir en septiembre de 2016 alcanzaron el mayor incremento dentro de los distintos rubros textiles, tanto en cantidades como en dólares (50,5 % interanual y 42,1 % interanual, respectivamente). Considerando los primeros nueve meses de dicho año, las importaciones acumulan un crecimiento interanual de 33,2 % en cantidades y 38,4 % en dólares.

En el caso de las confecciones que no son prendas de vestir, las importaciones en septiembre de 2016 tuvieron un incremento del 7,6 % en cantidades, y del 12,3 % en dólares en comparación con el mismo mes del año anterior. En el acumulado de 2016, las compras al exterior de este rubro tuvieron un aumento interanual de 37,6% en cantidades y 30,7% en dólares (FITA, 2016).

Respecto al comercio de prendas de tejidos planos y ropa de cama entre Argentina y el Mundo, el gráfico de la figura XIII.18 muestra las rectas de sus balanzas comerciales, en el período que va desde noviembre de 2012 a septiembre de 2016.

La balanza comercial de indumentaria confeccionada con tejidos planos es totalmente deficitaria en todo el período; es decir, las importaciones fueron superiores a las exportaciones entre noviembre de 2012 y septiembre de 2016.

La balanza de la ropa de cama también es deficitaria, pero posee algunos puntos positivos en ese período (en enero, agosto, septiembre y noviembre de 2013; en mayo de 2014; en abril, julio y diciembre de 2015; y en junio de 2016) (FITA, 2016).

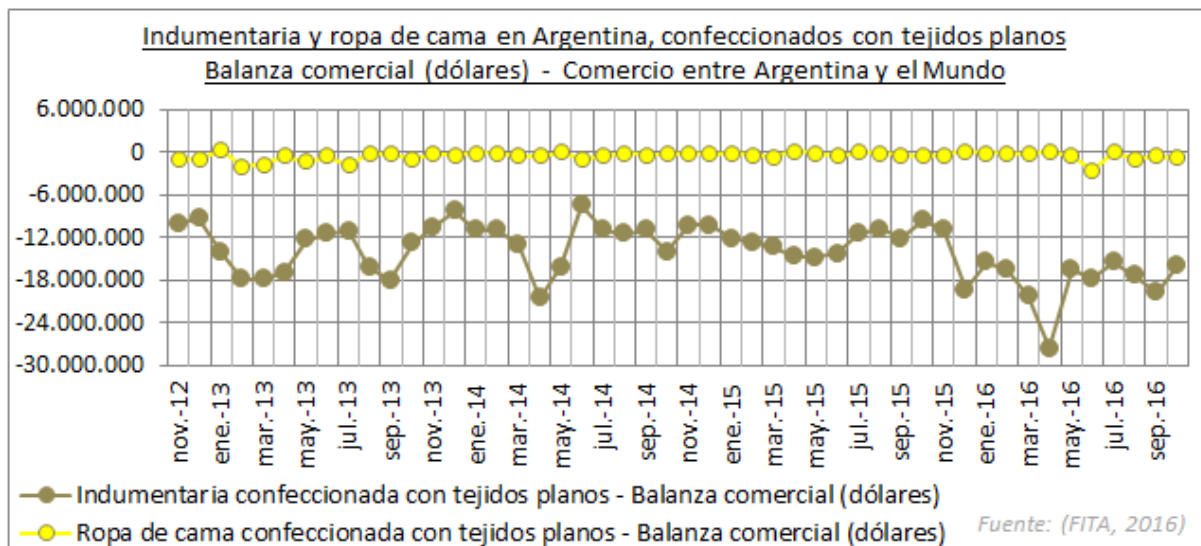


Figura XIII.18. Balanza comercial de indumentaria y ropa de cama en Argentina. Relación entre Argentina y el Mundo. Período noviembre de 2012 a septiembre de 2016. (Elaboración propia, 2017).

En relación al comercio de indumentaria y ropa de cama entre Argentina y el Mercosur, el gráfico de la figura XIII.19 muestra sus balanzas comerciales expresadas en dólares, y en el período que va desde noviembre de 2012 a septiembre de 2016.

Las rectas de las balanzas tienen períodos positivos y de déficits. La que representa a la indumentaria confeccionada con tejidos planos, posee tendencias positivas (entre noviembre y diciembre de 2012; entre marzo y mayo de 2013; en julio y octubre de 2013; en abril de 2014; entre junio y diciembre de 2014; entre febrero y abril de 2015; entre agosto y octubre de 2015; y en marzo de 2016), donde las exportaciones fueron mayores que las importaciones.

La recta de la ropa de cama confeccionada con tejidos planos tiene tendencias positivas (en enero, agosto y octubre de 2013; en mayo de 2014; entre septiembre y octubre de 2014; en diciembre de 2014; en enero de 2015; entre marzo y agosto de 2015; en octubre de 2015; en diciembre de 2015; entre enero y mayo de 2016; en julio de 2016; y en septiembre de 2016), donde las exportaciones fueron mayores que las importaciones (FITA, 2016).

En el gráfico de la figura XIII.20 se observa la balanza comercial (en dólares) de ropa de cama de algodón sin estampar en Argentina, en el período que va desde 2002 a 2016.

La recta de la balanza tiene una tendencia deficitaria, donde las importaciones fueron mayores que las exportaciones. Solo existen dos puntos positivos: en 2002 y en 2003, donde las exportaciones fueron mayores que las importaciones.

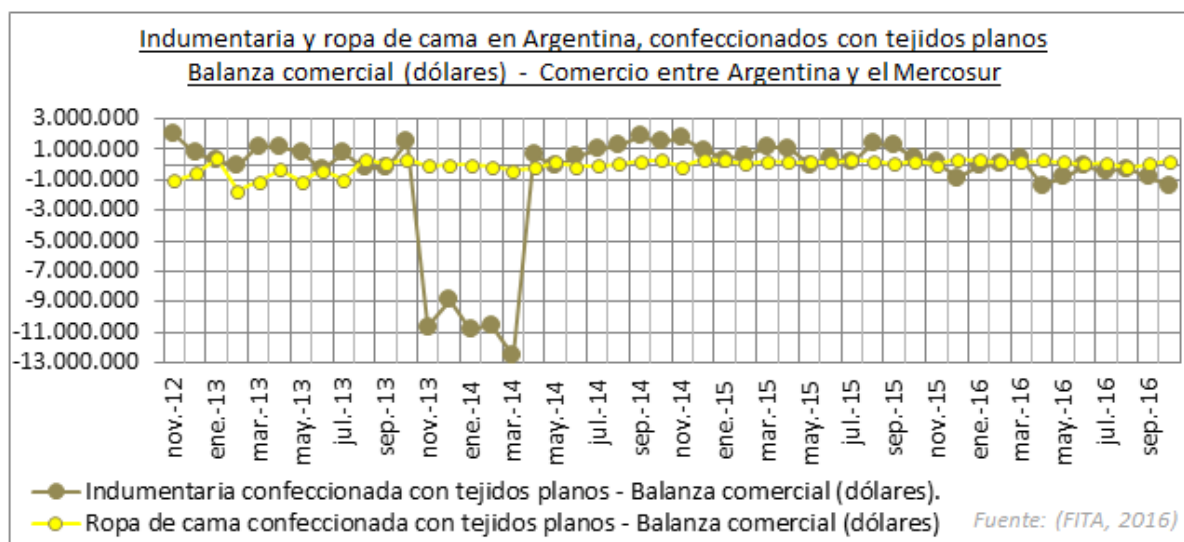


Figura XIII.19. Balanza comercial de indumentaria y ropa de cama en Argentina. Relación entre Argentina y el Mercosur. Período noviembre de 2012 a septiembre de 2016. (Elaboración propia, 2017).

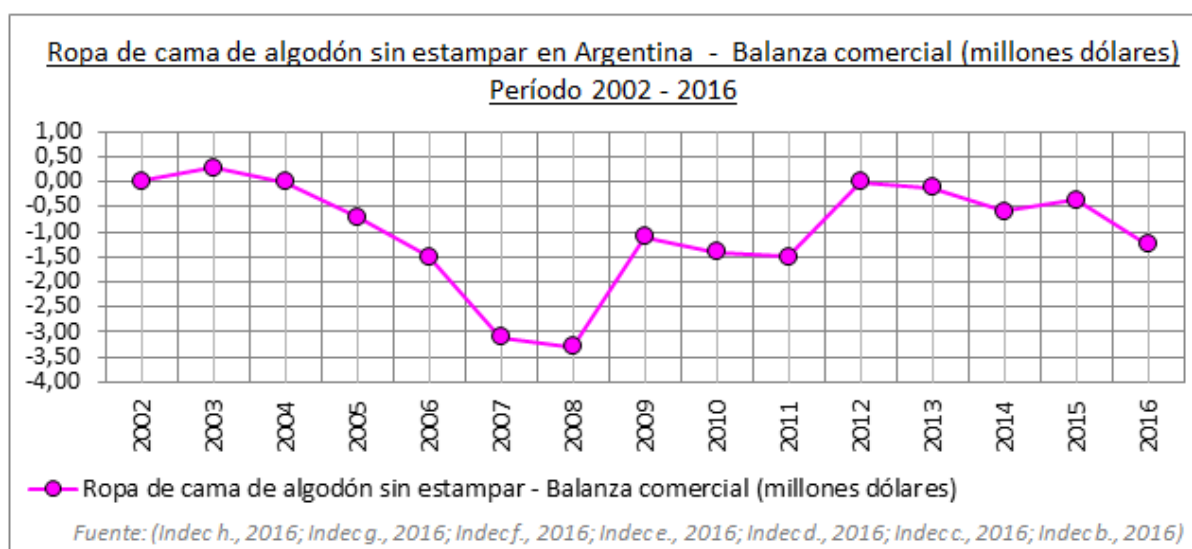


Figura XIII.20. Importación y exportación de ropa de cama de algodón sin estampa en Argentina, en millones de dólares. Período 2002-2016. (INDEC h., 2016; INDEC g., 2016; INDEC f., 2016; INDEC e., 2016; INDEC d., 2016; INDEC c., 2016; INDEC b.; 2016).

XIV. SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR TEXTIL y DE LA INDUMENTARIA ARGENTINO

XIV.a). Introducción

El Sector textil y de indumentaria argentino es considerado tecnológicamente maduro, donde cada etapa da por resultado una diversidad de productos con variadas aplicaciones y usos (Ferreyra E., 2016).

Como se mencionó antes, su Cadena productiva abarca el procesamiento de las fibras, la fabricación de hilados y tejidos, y el diseño y la confección de indumentaria y otros productos textiles,

desarrollándose actividades diferentes en cada una de las fases, que le agregan valor a los bienes que posteriormente se convertirán en recursos para la industria o en productos finales para el consumo (CEPAL, 2015).

XIV.b). Situación competitiva actual del Sector textil y de indumentaria en Argentina

Respecto al segmento de las hilanderías, su competitividad se asocia a la escala de producción, a la actualización tecnológica y al acceso a materias primas a precios internacionales, sean éstas nacionales o importadas. El mercado interno es muy importante como fuente de realización, porque suele caracterizarse por elevados márgenes; no obstante, con condiciones favorables del tipo de cambio, el mercado internacional se ha convertido también en una opción viable, aunque, en los hechos, normalmente se encuentra al margen de las estrategias de las empresas.

El sector de tejidos es heterogéneo, ya que reúne a empresas integradas hacia atrás (incluye al proceso de hilado) y a compañías exclusivamente tejedoras. Sus actividades son de capital intensivo, aunque condicionadas por la moda; por lo tanto, la escala de producción y la capacidad de diferenciar productos resultan los principales determinantes de su competitividad.

La mayor parte de las firmas ha tratado de desarrollar una estrategia de diferenciación de productos como herramienta para enfrentar la competencia asiática, sin embargo, esto ha encontrado diversos problemas económicos, tales como la obsolescencia tecnológica y la falta de servicios apropiados para el acabado de los productos.

Su amenaza más importante está dada por el ingreso de prendas terminadas, mientras que el escaso desarrollo de las actividades de teñido o acabado de telas²¹⁹ constituyen una restricción importante para su competitividad, en la medida en que se dificulta su desplazamiento hacia gamas de producto más elevadas o el seguimiento de la moda.

El segmento de tejidos planos (junto con el de hilandería), se destaca como el eslabón de mayor intensidad de capital relativo y presenta un vínculo débil con el mercado internacional y un bajo coeficiente de valor agregado (de 32%) (Stumpo G. et al., 2013).

Respecto al sector de la indumentaria, se caracteriza por ser intensivo en mano de obra, la cual requiere de mayor o menor calificación según el puesto de trabajo.

²¹⁹ El teñido es uno de los procesos más intensivos en capital, con un alto requerimiento energético y elevados niveles de contaminación. Debido a estas características, la tecnología que se requiere tiene un alto costo y, por lo tanto, son pocas las empresas en condiciones de ofrecer este servicio, representando un cuello de botella para el sector en el mercado nacional y una barrera a la entrada para las tejedurías (Stumpo G. et al., 2013).

Esta relación determina precisamente la cada vez mayor descentralización de la etapa de confección hacia países de bajos salarios, no así la etapa de diseño, que se convierte en el activo estratégico de las empresas.

Esta situación genera que los niveles de concentración empresarial en este sector sean muy bajos, albergando la mayor cantidad de microempresas. La cadena productiva textil y de indumentaria está integrada internacionalmente y comandada por grandes empresas. Estas empresas generalmente se concentran en las actividades de comercialización y desarrollo de marcas o en los negocios de venta propios, y transfieren las etapas más intensivas en mano de obra a los países en desarrollo con bajos salarios.

Como consecuencia de estos procesos, la Cadena de valor de la industria textil e indumentaria está marcada por una constante relocalización de sus actividades. Este aspecto es mucho más significativo en el sector de indumentaria, que es más intensivo en mano de obra y menos exigente en escala de producción.

Los procesos de la constante relocalización del segmento de la indumentaria están estimulados por tres factores:

- Relevancia del costo salarial para la competitividad.
- Requerimiento de entrenamiento relativamente simple para la fuerza de trabajo.
- Pocos requerimientos de infraestructura para su instalación.

En líneas generales, en los países desarrollados se concentra el diseño, la producción de nuevas fibras y la elaboración de productos diferenciados, mientras que la producción de materias primas naturales y la confección de prendas estandarizadas han sido desplazadas predominantemente hacia los países no desarrollados (Stumpo G. et al., 2013).

La variable *empleo* es una de las más importantes para describir a los sectores productivos del país. Respecto al Sector textil y de indumentaria nacional, durante 2010 el empleo del segmento textil se concentró principalmente en las empresas grandes (47%), mientras que el de indumentaria se aglomeró en las empresas medianas (41%) (Stumpo G. et al., 2013).

Para 2015, el gráfico de nivel de empleo (figura XIV.1) indicó que el correspondiente para el Sector textil y de indumentaria fue el menor (121.445 empleados), con respecto a los sectores de la industria automotriz y autopartes, turismo, minería, cárnico bovino, sojero y azucarero.

En promedio de toda la cadena, el salario nominal creció aproximadamente 300% entre puntas del período 2003–2010, si bien hubo diferencias importantes entre los diferentes segmentos. Estas diferencias de desempeño provocaron un movimiento de relativa convergencia en los niveles salariales al interior de la cadena, lo que redundó finalmente en una estructura salarial mucho más homogénea. Esta disminución de la brecha salarial en el mercado formal fue acompañada de un aumento de las disparidades con el mercado informal. Un informe del INTI reveló que durante el

primer tramo de la recuperación post-convertibilidad los trabajadores a domicilio²²⁰ y los trabajadores no registrados del sector de indumentaria, sin representación sindical o política, sufrieron una disminución de sus ingresos reales, probablemente como forma de absorber el incremento de los costos en dólares de los insumos importados y el aumento de los salarios de los trabajadores formales.

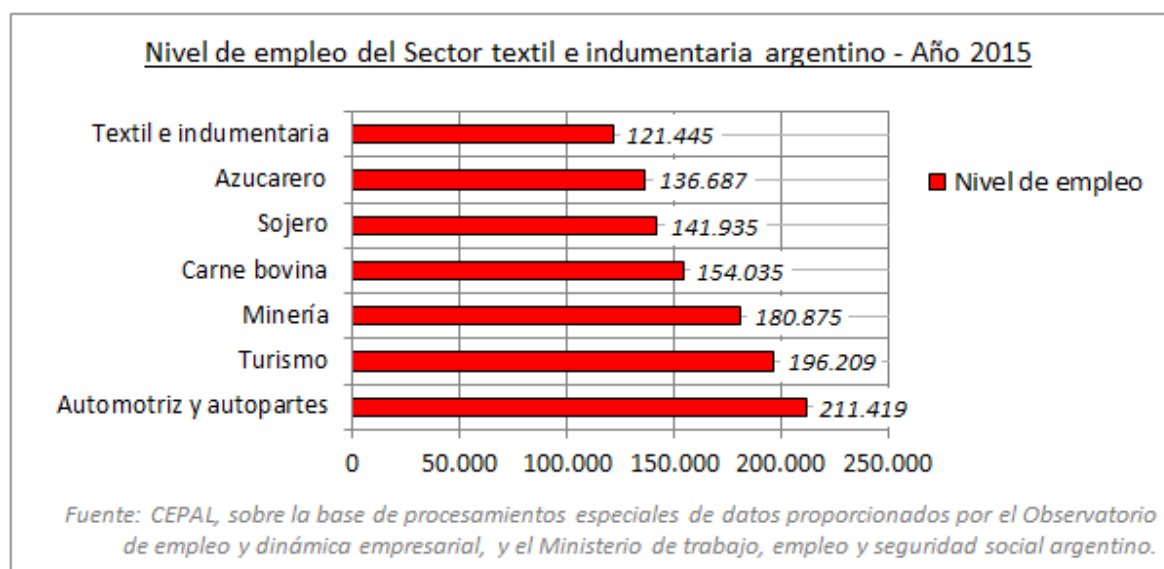


Figura XIV.1. Nivel de empleo para el Sector textil y de indumentaria argentino. Año 2015. (CEPAL, 2015).

Pero, si bien la pirámide ha tendido a achatarse, el ranking salarial por actividades no se ha modificado significativamente. Los segmentos de hilandería, de tejeduría y de fabricación de productos textiles presentan niveles salariales superiores al promedio de la cadena en 34%, 13% y 10%, respectivamente.

Los salarios medios de los sectores propiamente textiles resultan superiores a los registrados en el sector de la indumentaria. Esta característica se repite en la mayoría de los países, aunque las diferencias salariales relativas entre estos segmentos varían entre cinco y diez veces comparando países desarrollados y subdesarrollados, con extremos en China, India y Filipinas, por un lado, y Alemania, Francia y Japón, por el otro²²¹. Los países de América latina se encuentran en una posición intermedia, aunque más cerca de los salarios de los países asiáticos que de los europeos. En Argentina, los salarios, medidos en dólares, resultan relativamente similares a los de México y Perú (Stumpo G. et al., 2013).

²²⁰ Las confecciones de prendas y de otros productos pueden ser realizadas en casas particulares, por personas que trabajan a fason para empresas.

²²¹ Los datos corresponden a una muestra extraída de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) (Stumpo G. et al., 2013).

Para 2013, las exportaciones de la cadena eran relativamente escasas y, más que ser consideradas como una fuente permanente de ingresos, se caracterizaron hasta esa fecha por su comportamiento anti-cíclico. Según los datos de una encuesta cualitativa anual 2009 realizada por la Fundación Pro-Tejer, el 38,8% de las empresas confirmaron haber realizado ventas al exterior durante ese año; sin embargo, en alrededor del 80% de los casos, las exportaciones no superaron el 10% de las ventas totales.

La falta de conocimiento de la actividad exportadora, la escasa información de oportunidades comerciales, los bajos precios internacionales, los problemas de escala y la falta de financiamiento fueron mencionados por las empresas consultadas como los principales obstáculos para mejorar aquel desempeño. El 40% de las exportaciones de la cadena se concentró en el segmento hilandería de fibras y tejeduría de productos textiles, siendo las lanas peinadas, los tejidos con bucles para toallas y la lana esquilada, desgrasada y sin carbonizar los tres productos más importantes, en ese orden. El segmento de fabricación de productos textiles generó un 25% de las exportaciones totales, mientras que el sector de la indumentaria contribuyó con algo más del 15% del total exportado. En este último segmento, a nivel de producto, se destacan las exportaciones de camisas de punto de algodón, pantalones y accesorios, en su mayoría productos de algodón.

Según investigaciones realizadas en 2013, la participación de la cadena en la demanda mundial fue muy débil.

Respecto a las ventajas comparativas de la cadena textil, para 2013 Argentina poseía una cuota relativa del mercado mundial en el segmento de terminación, teñido y fabricación de artículos de piel, si bien tanto su participación como su indicador de ventajas comparativas habían venido declinando desde 2006. Por su parte los segmentos de fabricación de productos textiles y de hilandería y tejeduría de productos textiles presentaron una cuota de mercado relativamente estable en el tiempo y un leve aumento de su respectiva ventajas comparativa (Stumpo G. et al., 2013).

Estudios realizados en 2013, señalaron que las exportaciones argentinas a esa fecha tendieron a concentrarse en pocos mercados de destino. Los países limítrofes explican la mayor parte de las ventas, principalmente en los segmentos de confecciones (textiles para el hogar) y de indumentaria. De acuerdo con información obtenida por un relevamiento directo entre las empresas, la mayor penetración de la indumentaria argentina en estos mercados respondería a razones económicas (mercados de acceso preferencial y escalas acordes a la oferta argentina), de cercanía geográfica (reduce los problemas de logística), idiomática (facilidad de comunicación y conocimiento del país) y cultural (son más receptivos al diseño argentino de corte *européo*)²²².

²²² En el caso de las ventas de indumentaria a Brasil, no aplican las consideraciones referidas a las preferencias por el diseño argentino; al mismo tiempo, deben relativizarse también las eventuales ventajas asociadas a bajas escalas de producción, ya que precisamente los volúmenes demandados por este mercado suelen constituir un serio problema para los productores argentinos.

Hay que señalar que el incremento de las exportaciones de prendas de vestir estuvo acompañado por un proceso de internacionalización de las marcas y, en algunos casos, por inversiones en el exterior de las firmas argentinas.

Este mismo informe señala algunos rasgos destacados de un grupo de firmas del segmento de indumentaria que exhiben una trayectoria exportadora relativamente sostenida. Se trata de empresas que exportan productos diferenciados (complejos y de alta calidad) que se adaptan continuamente a los requerimientos de la demanda externa y, por lo tanto, realizan ventas de reducidos volúmenes; sus principales mercados son aquellos en los cuales tienen acceso preferencial, vendiendo directamente a importadores. Por lo general, no implementan acuerdos de asociatividad para cerrar negocios de mayor escala y utilizan escasamente las estructuras públicas y privadas de apoyo a la exportación.

De todas maneras, estas características no alcanzaron para configurar un tipo de empresa nítidamente diferenciado de las orientadas exclusivamente al mercado interno.

El desempeño exportador contrasta fuertemente con la evolución de las importaciones en el mismo período. Más allá de una reducción de las mismas en 2009, el balance comercial de la cadena ha registrado un déficit creciente. Para 2013, el sector de indumentaria explicó una cuarta parte de las importaciones de la cadena (284 millones de dólares en 2009) y es, al mismo tiempo, el que más contribuye al déficit comercial sectorial, habiéndose triplicado éste entre 2006 y 2009.

El segmento de hilandería y tejeduría resultó ser el de mayor participación en las importaciones sectoriales (365 millones de dólares en 2009), y otro de los principales generadores del déficit externo.

La penetración de los países asiáticos en el mercado internacional de textil y vestimenta se aceleró notablemente a partir del año 2005 con la finalización del ATV (Acuerdo de textiles y vestimenta). En el caso de Argentina, la participación de China en el mercado local se incrementó fuertemente a partir de ese año, desplazando relativamente a las importaciones provenientes de Brasil; y en 2009, la mayor parte de los productos textiles y de indumentaria importados eran chinos.

De todas maneras, las importaciones provenientes de Brasil continuaron ocupando un lugar destacado, especialmente en los segmentos de hilados, tejidos y en prendas de vestir.

Es importante señalar que el comercio sectorial bilateral con Brasil arrojó para 2013 un déficit, creciente desde la década de 1990 (en línea con las asimetrías estructurales entre los sectores textiles y de confección de ambos países), y que el proceso de expansión de inversiones y de ampliación de la capacidad industrial brasileña en los últimos años fue eficaz por los instrumentos de

Cabe señalar que, si se atiende al componente de precios de exportación, la cadena parecería tener un importante potencial de generación de divisas. En el año 2009, el precio promedio de las exportaciones textiles fue 63 veces más alto que el precio promedio registrado por el resto de las exportaciones de Argentina. A su vez, el precio promedio de las exportaciones de indumentaria fue 14 veces mayor al valor promedio de las toneladas del resto de las manufacturas de origen industrial exportadas Stumpo G. et al., (2013).

promoción implementados por el vecino país. En este sentido, la ausencia de normativas del Mercosur con capacidad para administrar las situaciones de emergencia sectorial, complicó el panorama para Argentina (Stumpo G. et al., 2013).

Para 2013, el sector de fabricación de prendas de vestir (indumentaria) estuvo principalmente orientado al mercado interno y, en consecuencia, muy dependiente del nivel de actividad económica del mismo. Las reglas de juego de la época de la *convertibilidad* de la década de 1990 modificaron radicalmente su modelo de producción, incorporando formas organizativas más informales y una máxima flexibilización en su producción y la oferta final.

En la etapa *post-convertibilidad* hubo una rápida recuperación de los niveles de producción de indumentaria, a partir de la recomposición del mercado interno y una menor presión de las importaciones. Este sector ocupó cerca de 50.000 empleados registrados y aproximadamente 80.000 trabajadores no registrados en 2010; si se considera el empleo correspondiente a la etapa de comercialización (cerca de 40.000 puestos de trabajo), puede estimarse que los ocupados en esta industria para esa época estuvieron en el orden de los 170.000.

Caracterizada por una elevada proporción de pymes involucradas en el proceso de producción, la industria de indumentaria exhibió una alta flexibilidad para 2008, lo que le permitió destacarse en la producción de series cortas, con buen diseño y terminación en cada uno de sus productos.

Al mismo tiempo, la atomización de los fabricantes de indumentaria los hace excesivamente dependientes de las tejedurías en materia de diseño, calidad y colores de temporada de su insumo básico. Sólo en algunos casos particulares aparece el desarrollo conjunto del producto y condiciones de exclusividad. De todas maneras, el sector exhibe como una fortaleza particular su capacidad de generación de marcas nacionales: dos terceras partes de los productos comercializados en el mercado interno son de marcas de origen nacional. Este rasgo diferencia al caso argentino del resto de Latinoamérica, donde el mercado suele ser abastecido casi exclusivamente por grandes marcas internacionales (Stumpo G. et al., 2013).

A nivel internacional, el mercado de la indumentaria puede clasificarse en tres segmentos:

- **De alta moda**: utiliza tecnología de punta, se centra en el diseño, sus trabajadores son calificados, y los salarios son medios y altos. Las empresas que operan en este mercado implementan estrategias de diferenciación a partir de la marca, el diseño, el marketing y la propiedad de los canales de comercialización. Generalmente, sitúan sus departamentos clave (diseño, I+D, entre otros) en los países desarrollados.
- **Producción masiva o ropa estándar**: se caracteriza por la utilización de tecnología madura, los productos obtenidos no poseen diferenciación, los salarios son bajos, posee una alta flexibilidad, y suelen involucran mayores grados de informalidad y trabajo a domicilio. Las empresas que predominan en este mercado centran su estrategia en la competencia por precio, producen ropa del

tipo commodity, generalmente de calidad media a baja y con poco diseño; a su vez, los puntos de distribución y venta juegan un papel importante para la competitividad del segmento.

- Cadenas minoristas a nivel internacional: se encuentran en un punto intermedio entre la producción de alta moda y la masiva, y están cada vez más concentradas. Las firmas que operan en este segmento poseen un amplio poder de compra, articulando globalmente la cadena de producción que los abastece; su estrategia se centra en la diferenciación a partir de la utilización de nuevas tecnologías de gestión, marca, diseño, canal de distribución y precios medios (Stumpo G. et al., 2013).

Dentro del segmento de la indumentaria se identifican dos modelos:

- Las empresas que venden productos masivos sin especialización por grupo de consumidores, por ejemplo, los supermercados y las grandes tiendas (más extendidas en Estados Unidos y Europa).
- Las compañías que se dirigen a grupos de consumidores específicos (Stumpo G. et al., 2013).

En Argentina, la industria de la indumentaria articula dos circuitos de producción y comercialización, uno formal y otro informal. La mayor parte de las empresas de indumentaria funciona dentro de este marco, tercerizando total o parcialmente la confección de prendas y concentrándose en el desarrollo de productos y los canales de distribución.

En general, la tercerización de la producción hacia talleres de confección se vincula con ambos circuitos. Esta estrategia se fundamenta en dos razones principales: por un lado, los talleres de confección formales funcionan al límite de su capacidad de producción²²³, lo que suele provocar tiempos de entrega que exceden las necesidades de las empresas de indumentaria; por otro, la producción en talleres informales reduce los costos de las prendas terminadas. De esta manera, las empresas de indumentaria obtienen plazos de entrega acordes a las temporadas y una disminución de los costos totales de producción; pero, a la vez, la informalidad de los talleres de confección se convierte en una de restricciones más importantes aguas abajo. Más allá de que ha habido un proceso de formalización en los últimos años, el circuito *en negro* continúa teniendo una fuerte presencia.

Otro de los rasgos salientes de la industria argentina, en gran medida derivado del impacto de la apertura de los años noventa, es la consolidación en el mercado de las llamadas “ferias de La Salada”, especializadas en venta mayorista y minorista de vestimenta deportiva en sus inicios, y ampliadas posteriormente para la venta de todo tipo de prendas. Con una gran capacidad de adaptación a las condiciones cambiantes de la economía nacional, estas ferias se fueron afianzando y ampliando durante los últimos veinte años; pensadas originalmente para el segmento de consumidores de bajos

²²³ La estacionalidad de la producción determina algunos “tiempos muertos” en ciertos momentos del año, lo que opera como un desincentivo al ajuste de la capacidad instalada a volúmenes mayores.

ingresos, fueron captando progresivamente a sectores de clase media. En sus inicios, su oferta era mayoritariamente importada y alimentada, en gran medida, por operaciones de contrabando; a partir de la devaluación de comienzos de los 2000, su oferta pasó a ser predominantemente cubierta por los talleres locales. El modelo de producción imperante se basa, en general, en la informalidad fiscal y laboral, lo que convierte a estos espacios en serios competidores de las empresas que ocupan el circuito formal de producción y comercialización de prendas de bajo precio (Stumpo G. et al., 2013).

Los resultados de estudios realizados por diversos autores y organizaciones, señalaron que en enero de 2017 la cadena de valor textil y de indumentaria se caracterizó por:

- Tener más de 20 mil empresas textiles y de confección, 450 mil puestos de trabajo directos y 20 mil millones de dólares de producción bruta.
- Invertir 3.500 millones de dólares para modernizar y ampliar su capacidad productiva (respecto al 2002).
- Exportar el 17% de su producción a más de 120 países.
- Multiplicar 45 veces el valor de su materia prima exportada (fibra de algodón) si se la transforma en un producto final (prenda con diseño y marca opcional) (FP b., 2017).

A su vez, durante el primer semestre de 2017, la consultora ABECEB²²⁴ presentó una investigación sobre la competitividad de sectores industriales en la Argentina, mencionando que, en los últimos 40 años, el país creció a una tasa promedio del 0,6% en dólares constantes, y que, en el mismo período, América Latina duplicó esa cifra, y el Mundo la cuadruplicó.

Según Shuster, en 1950 la productividad de Argentina respecto a Estados Unidos era del 50%, mientras que en 2015 fue del 32%.

La débil competitividad y productividad es una de las razones más importantes del pobre desempeño económico del país. Cuando un país detenta un buen nivel de competitividad, presenta altos ingresos per cápita y una adecuada equidad.

También existe una marcada correlación entre esa competitividad y la calidad de su capital social, su capital humano, su nivel de innovación, tecnología, valor agregado industrial de servicios y emprendedorismo competitivo (Shuster A, 2017; ABECEB, 2017).

Los índices de competitividad, el empleo (formal e informal), el valor agregado bruto y las exportaciones de los sectores industriales en Argentina resultantes de dicha investigación, se observan en las figuras XIV.2, XIV.3, XIV.4 y XIV.5 respectivamente.

²²⁴ Consultora ABECEB: compañía de consultoría en economía y negocios, experta en economía real y en América Latina. Interpreta la realidad económica, política y social de los países de la región, para entender el entorno y las oportunidades de negocio (ABECEB, 2017).

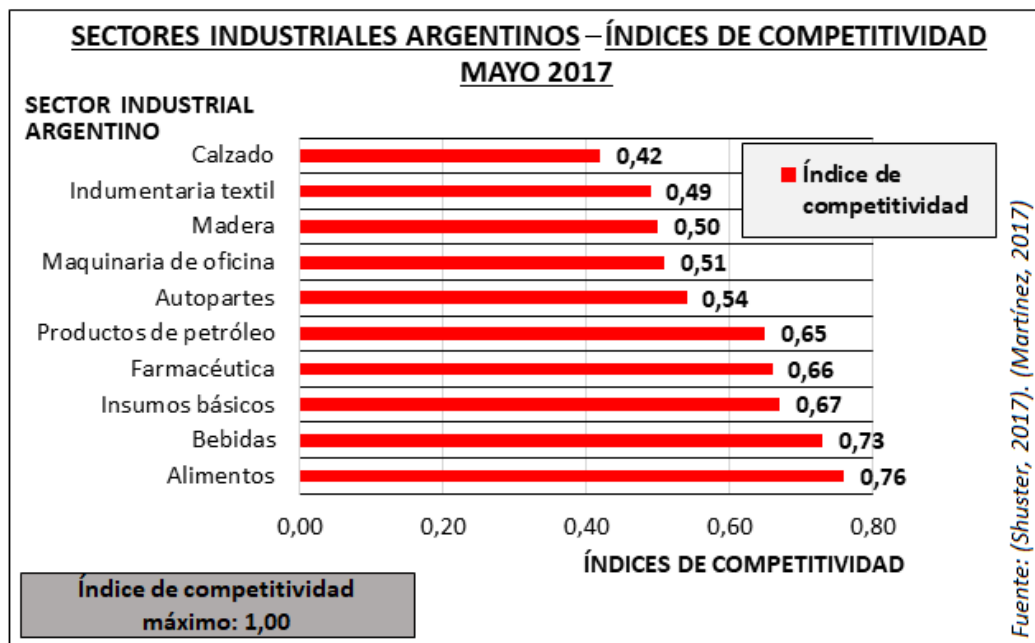


Figura XIV.2. Índices de competitividad de sectores industriales argentinos. Mayo de 2017. (Shuster A, 2017; ABECEB, 2017; Martínez O., 2017).

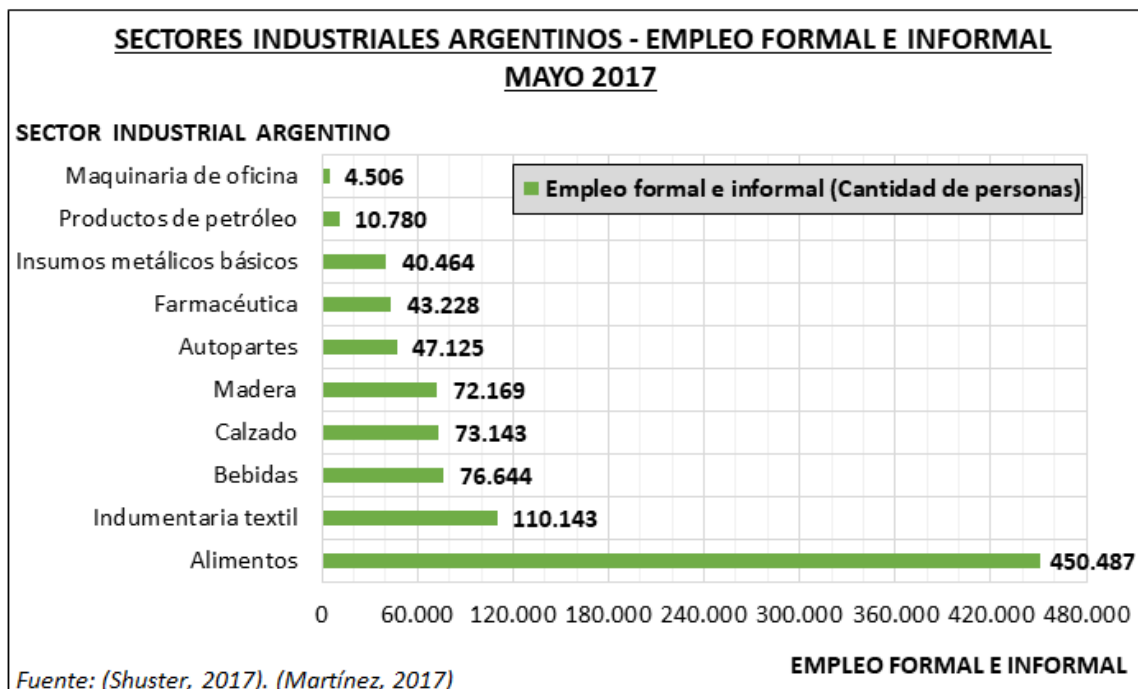


Figura XIV.3. Cantidad de personas empleadas (formal e informalmente) por sectores industriales argentinos. Mayo de 2017. (Shuster A, 2017; ABECEB, 2017; Martínez O., 2017).

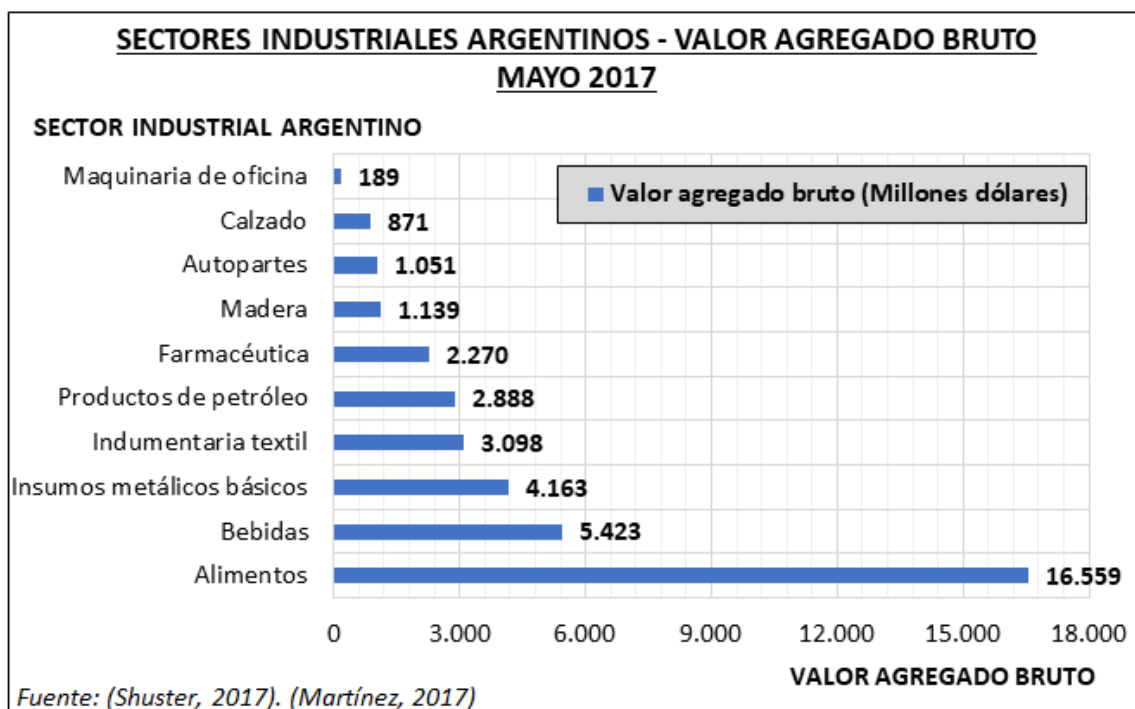


Figura XIV.4. Valor agregado bruto de sectores industriales argentinos. Mayo de 2017.
(Shuster A, 2017; ABECEB, 2017; Martínez O., 2017).



Figura XIV.5. Exportaciones de sectores industriales argentinos. Mayo de 2017.
(Shuster A, 2017; ABECEB, 2017; Martínez O., 2017).

Respecto a la figura XIV.2, presentada en mayo de 2017, el índice de competitividad del sector de indumentaria indica que casi es el menos competitivo, ya que el peor es el sector del

calzado; este análisis se llevó a cabo comparando los sectores de autopartes, máquinas de oficina, madera, alimentos, insumos metálicos básicos, productos de petróleo, farmacéutica, bebidas y alimentos.

Su pobre desempeño en materia de competitividad implica la necesidad de contar con la protección de la política comercial para su supervivencia, ya que estas ramas se enfrentan al desafío de lograr mayor competitividad o reconvertirse hacia otras actividades.

También da cuenta de sus deficiencias en materia de informalidad y productividad, así como en indicadores de capacitación personal, inversiones y acceso financiero. La baja escala de la industria también juega en contra.

Se trata de un sector sensible que emplea a 110.143 personas (ver figura XIV.3), un valor equivalente a aproximadamente el 6,6 % del empleo total de la industria argentina; por ende, debe enfrentarse al desafío de lograr mayor competitividad, o reconvertirse hacia otras actividades (Shuster A, 2017; ABECEB, 2017; Martínez O., 2017).

Respecto al valor agregado bruto que lleva a cabo el sector de indumentaria textil, fue de 3.098 millones de dólares para mayo de 2017 (ver figura XIV.4); y las exportaciones para la misma fecha fueron de 58 millones de dólares, un número bajo comparado con las demás industrias (por ejemplo, observando la figura XIV.5, a mayo de 2017 la industria alimentaria realizó exportaciones por 21.656 millones de dólares, y la de autopartes por 790 millones de dólares).

En este sentido, para mayo de 2017 se advirtieron avances orientados principalmente a administrar las fortalezas sectoriales para aprovechar las potencialidades; mientras tanto, subsisten desafíos en el plano sistémico.

Si bien hubo cambios positivos, todavía existe la necesidad de contar con una macroeconomía estable: lograr un nivel de inflación y un balance fiscal razonable, y un marco institucional sólido, de valores y comportamiento que promueva la competitividad y genere un proceso inversor potente, que logre quebrar una larga historia de crecimiento económico elusivo; en definitiva, conformar un mejor ecosistema competitivo (Shuster A, 2017; ABECEB, 2017; Martínez O., 2017).

La competitividad de una industria está fuertemente relacionada con los factores que determinan y configuran la competitividad sistémica de un país (figura XIV.6), entre los que se encuentran factores como la infraestructura, el desarrollo de las instituciones, el entorno macroeconómico, el desarrollo del sistema financiero, entre otras (FP b., 2017).

Argentina ocupa en la mayoría de los casos los peores lugares en los diferentes rankings que miden y analizan la competitividad a nivel mundial. Entre algunos indicadores analizados se destacan el bajo grado de desarrollo de la infraestructura, la gran carga impositiva que debe enfrentar el capital privado, y el escaso desarrollo del mercado financiero, que determinan, junto con otros factores, parte del problema que repercute en la baja competitividad de Argentina en general (FP b., 2017).



Figura XIV.6. Factores que determinan y configuran la competitividad sistémica de un país. (FP b., 2017).

A diferencia de otros sectores, la producción de todas las etapas del sector textil y de indumentaria está destinada fundamentalmente al mercado interno que, al fabricar commodities en los eslabones intermedios, tienen precios internacionales de referencia que restringen y complejizan la distribución de la renta entre los actores.

El grado de tecnificación y la escala de producción, son las barreras de entrada y factor de competitividad en el segmento textil, mientras que la calidad de la materia prima es determinante en la etapa primaria, y el costo de mano de obra en la de indumentaria y confecciones. China es el referente internacional en la cadena y Brasil el regional, ambos con mano de obra más barata que Argentina y escalas de producción más elevadas (Ferreyra E., 2016).

Las principales fuentes de financiamiento de las empresas son las instituciones financieras locales, los fondos propios y la financiación de proveedores. Los fondos son utilizados principalmente para la compra de insumos y la financiación a clientes, inversiones en ejecución, exportaciones, pasivos y nuevas inversiones (INDEC h., 2016).

Al considerarse una industria madura la textil e indumentaria, muchas empresas locales están en la frontera tecnológica. De este modo, las políticas de protección del mercado local se convierten en un instrumento decisivo para el sostenimiento de las fábricas y las fuentes de trabajo, especialmente hacia el final de la cadena de valor.

Por lo cual, la diferenciación de productos y las innovaciones en los componentes y funciones de los bienes finales, se pueden transformar en factores de competitividad adicionales, y relevantes en una perspectiva de mediano y largo plazo.

En el segmento de indumentaria, la mayoría de las empresas son pequeñas y medianas. La mano de obra utilizada en la confección es la que se encuentra en peores condiciones laborales, generando insuficiencia y falta de calificación permanente en la actividad, restringiendo ganancias de productividad para mejorar la competitividad de este eslabón productivo.

Así, la problemática distribución de la renta en la cadena de valor, siendo los bienes finales de consumo masivo, explican el creciente grado de informalidad a medida que se avanza en los procesos industriales y la segmentación por estratos sociales en la producción, el precio y los puntos de venta del último eslabón del complejo. La creciente importancia de las etapas de comercialización, distribución y de las marcas en sí mismas determinan una apropiación de renta decreciente de las etapas productivas en los últimos años, donde la remuneración a la mano de obra aparece como el eslabón más débil y, por lo tanto, como el más perjudicado (Ferreyra E., 2016).

Para mayo de 2017, el nivel de actividad de la industria textil continuó en caída respecto del mes de julio de 2016. En el mes de mayo de 2017, la actividad del sector disminuyó un 13,3% en comparación con el mismo mes del año anterior, acumulando una caída del 17,2% en los primeros cinco meses del año (figura XIV.7).

El indicador de la utilización de la capacidad instalada en la industria manufacturera mide la proporción utilizada, en términos porcentuales, de la capacidad productiva del sector industrial en el país. Dicho indicador fue de 63,6 % en diciembre de 2016, y de 64,5% para todo el año.

Respecto a los productos textiles, su nivel de utilización de la capacidad instalada de diciembre de 2016 fue de 48,9%, un valor por debajo del nivel general de la industria (INDEC i., 2017).

Para mayo de 2017, la utilización de la capacidad instalada de la industria textil argentina se ubicó en un porcentaje significativamente menor al del año 2016. Si bien se ha superado el porcentaje utilizado en diciembre de 2016, el promedio de utilización de los cinco primeros meses del 2017 no llegó al 60%, en un marco de continua retracción del nivel de actividad (FP c., 2017; FP d., 2017).

En la figura XIV.8 se observa dicha situación.

En relación a la eficiencia productiva²²⁵ de las empresas del sector, se midió²²⁶ la capacidad de la industria textil puertas adentro, en plantas de hilados y tejidos planos y de punto. La reproducción de este cálculo para la Argentina, dejó en evidencia que las empresas nacionales son jugadores de eficiencia de clase mundial. En la figura XIV.9 se observa la eficiencia para la producción de tejeduría plana argentina, que tuvo un índice de 75 en enero de 2017 (FP b., 2017).

²²⁵ Eficiencia productiva: está influida principalmente por los costos asociados a los factores que forman parte de la competitividad sistémica de un país (FP b., 2017).

²²⁶ En base a una metodología elaborada por la International Textile Manufacturing Federation.

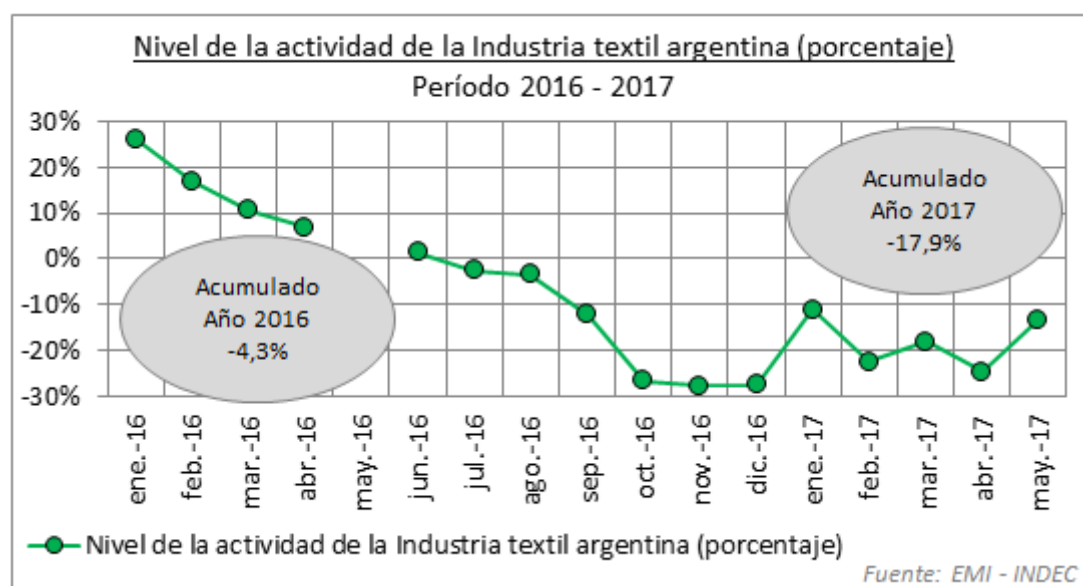


Figura XIV.7. Variación mensual del nivel de actividad de la industria textil argentina, comparando los mismos períodos de 2016 y 2017. (FP c., 2017; FP d., 2017).



Figura XIV.8. Porcentaje de utilización de la capacidad instalada de la industria textil argentina, al mes de mayo de 2017. (FP c., 2017; FP d., 2017).

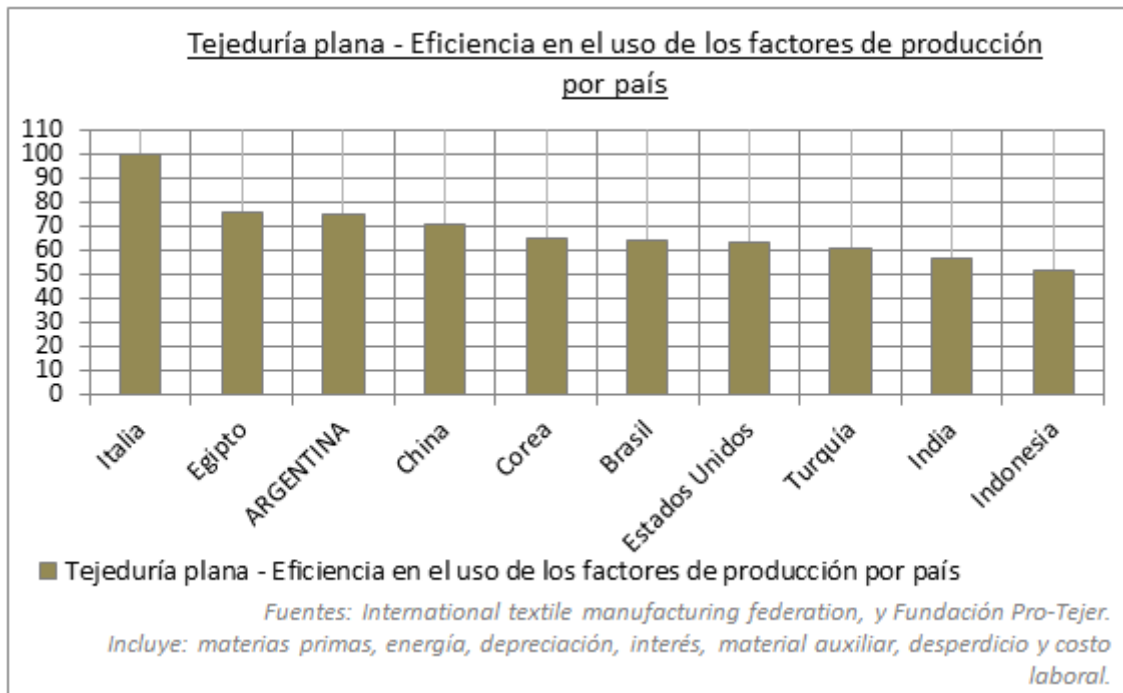


Figura XIV.9. Eficiencia en el uso de los factores de producción de tejeduría plana en Argentina. Enero de 2017. (FP b., 2017).

Dentro del mercado registrado, la comercialización y distribución de los productos textiles y de indumentaria puede ser realizada por la vía tradicional: shoppings, outlets, tiendas, supermercados, entre otros. La concentración en los puntos de venta, otorga un mayor poder relativo a los centros comerciales y a los bancos en relación con los fabricantes, que les permite extraer un porcentaje mayor de la renta sectorial a través de costos inmobiliarios, comisiones, venta en cuotas y promociones (MHPN, 2017).

En relación a la evolución de las ventas de textiles e indumentaria realizadas en los centros de compras y supermercados, hubo una clara contracción durante el mes de abril de 2017, en comparación con el mismo mes del año 2016.

Los rubros de indumentaria en los Centros de compras, y de indumentaria y textiles para el hogar en supermercados, mostraron una caída superior al promedio de las ventas totales durante abril.

En la figura XIV.10, se observa la mencionada situación.

Los precios minoristas de indumentaria subieron un 18,9% en el mes de mayo de 2017 en forma interanual, ubicándose este crecimiento por debajo del aumento del nivel general de precios. Por otro lado, crecieron un 7,8% contra diciembre de 2016 y un 0,6% en comparación al mes de abril de 2017.

A nivel de precios mayoristas, la evolución de los percibidos por los productores locales en el mes de mayo de 2017 (contra el mismo mes de 2016) mostró un crecimiento levemente superior al resto de

los productos manufacturados; y si bien el crecimiento acumulado fue mayor, permaneció inferior al nivel de inflación general de la economía (FP c., 2017; FP d., 2017).

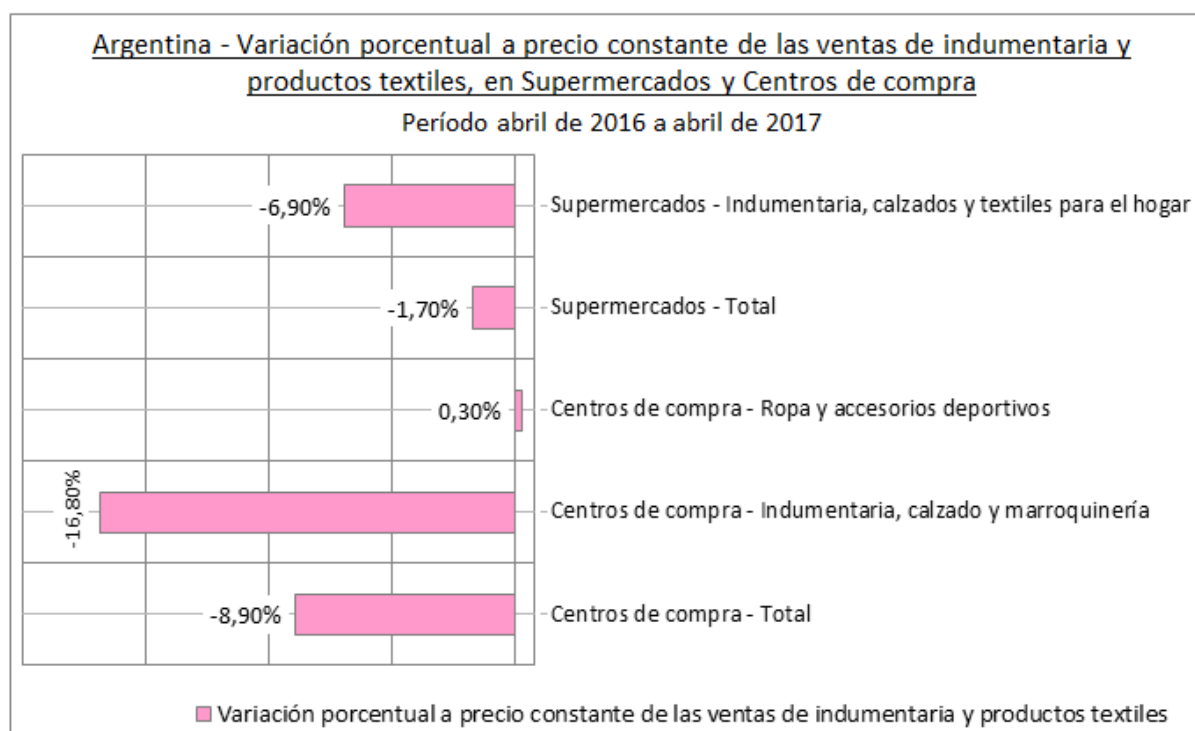


Figura XIV.10. Variación porcentual a precios constantes de las ventas de textiles e indumentaria en Centros de compras y Supermercados. Período abril de 2016 a abril de 2017.
(FP c., 2017; FP d., 2017).

De acuerdo a estimaciones privadas y públicas²²⁷, el mercado informal sería de, al menos, el 40% en facturación, y del 60% en volumen, y por lo general, los productos que se compran (indumentaria estándar, sin requerimientos de mano de obra calificada, con escaso valor agregado, y realizada con tecnología básica) son revendidos en ferias y comercios del interior del país (MHPN, 2017).

Las importaciones de toda la cadena de valor (textiles e indumentaria) acumularon entre enero y mayo de 2017, unos 604 millones de dólares y 103 mil toneladas, lo que significó un incremento del +2,8% en dólares y una caída del 2,9% en toneladas con respecto al mismo período del año 2016.

En forma mensual, luego de un fuerte repunte del crecimiento de las importaciones en el mes de marzo, se observó una disminución del ingreso de productos importados en abril, en comparación con el mismo mes del año pasado, que continúa en el mes de mayo (FP c., 2017; FP d., 2017).

²²⁷ Realizadas por Kestelboim y el INTI Textiles, durante el año 2012, en base al Paseo de compras Punta Mogote de la Feria La Salada, y al complejo comercial de la calle Avellaneda del barrio de Flores, ubicado en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Lo mencionado en el párrafo anterior puede interpretarse también en las figuras XIV.11 y XIV.12, donde se grafican las rectas de balanza comercial (en millones de dólares y en toneladas respectivamente) para productos textiles e indumentaria en Argentina, durante los meses de enero a mayo de 2016 y 2017.

También se observó el permanente crecimiento de las importaciones que se encuentran al final de la cadena: prendas de vestir (+32,1% en dólares y +64,7% en toneladas) y confecciones para el hogar (+11,4% en dólares y +28,7% en toneladas) (FP c., 2017; FP d., 2017); dicha situación se puede observar en las figura XIV.13 y XIV.14, donde se graficaron las importaciones y exportaciones (en millones de dólares y en toneladas respectivamente) del Sector textil y de indumentaria argentino, durante todo el año 2016, y de enero a mayo de 2017.

A nivel de grupos de empresas importadoras, se observa que los minoristas (retailers) y marcas, junto con el canal mayorista, son los que presentan el mayor aumento en las compras al exterior de productos textiles, durante el período de enero a mayo de 2017.

En relación al origen de las importaciones de textiles e indumentaria en el período enero-julio de 2017, un 63% provino de algún país de Asia, en donde China consolidó su participación como el principal. No sólo aumentó su participación dentro de las compras, sino que es el origen con mayor crecimiento durante los primeros siete meses del año, con un aumento del 17% en dólares (FP e., 2017). Esto se refleja en el gráfico de la figura XIV.15.

Aparte de China, también lideraron las importaciones otros países de Asia (Corea, Indonesia, Vietnam), Brasil, México (se destaca en importaciones de fibras sintéticas y artificiales), Pakistán, Perú, Estados Unidos, India y Alemania.



Figura XIV.11. Balanza comercial (millones dólares) de productos textiles e indumentaria en Argentina. Período enero a mayo, de 2016 y 2017. (Elaboración propia, 2017).

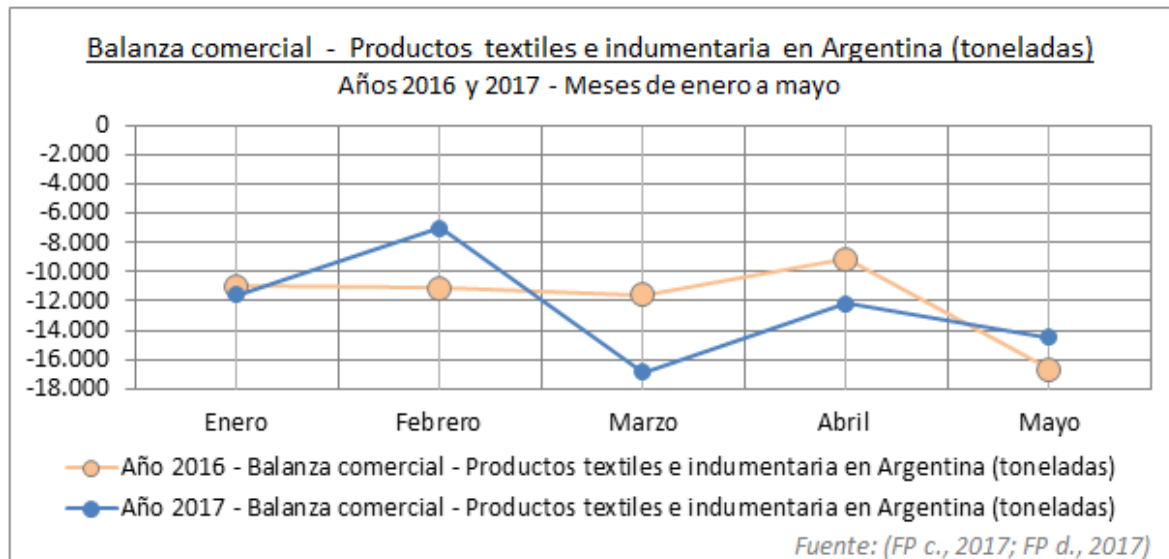


Figura XIV.12. Balanza comercial (toneladas) de productos textiles e indumentaria en Argentina. Período enero a mayo, de 2016 y 2017. (Elaboración propia, 2017).

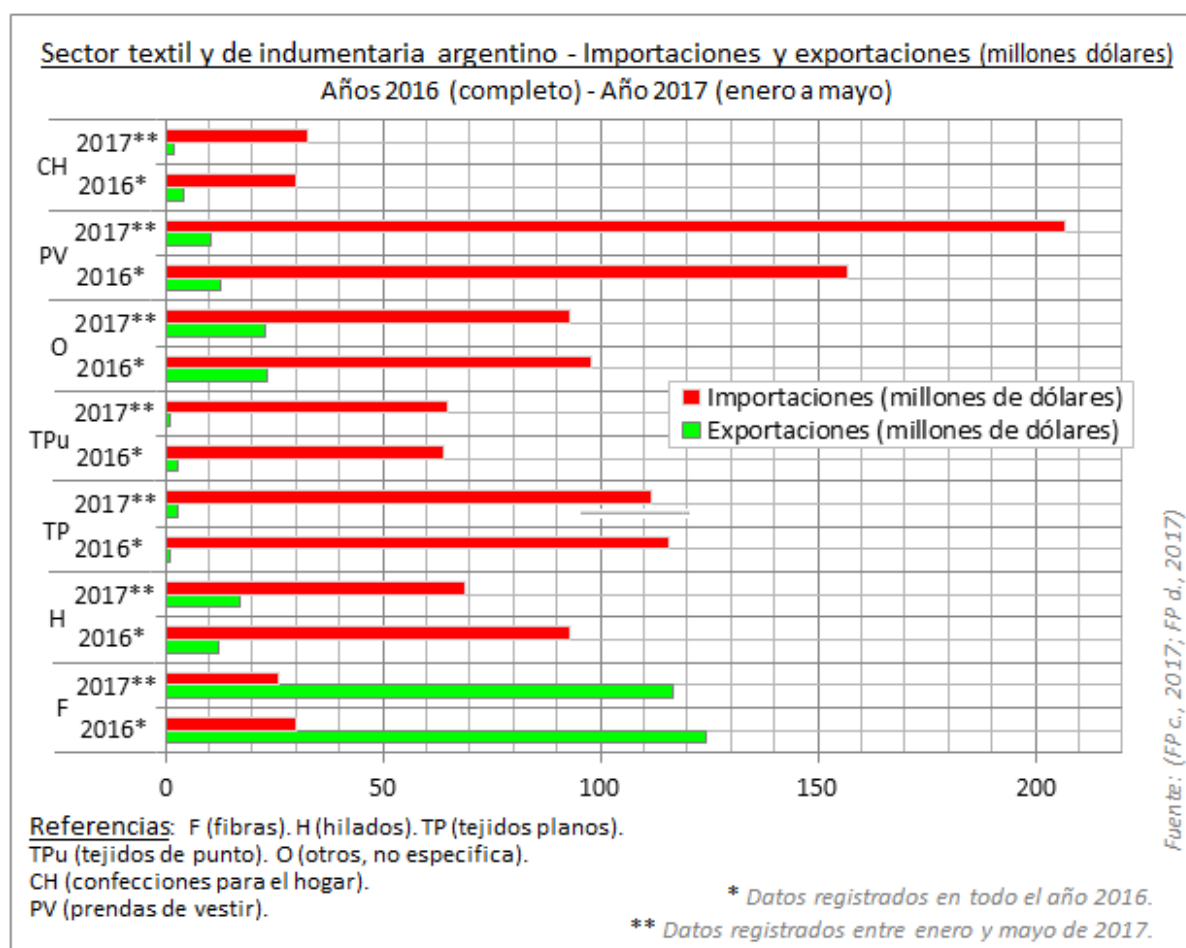


Figura XIV.13. Importaciones y exportaciones (millones dólares) del Sector textil e indumentaria argentino. Período: todo 2016, y de enero a mayo de 2017. (Elaboración propia, 2017).

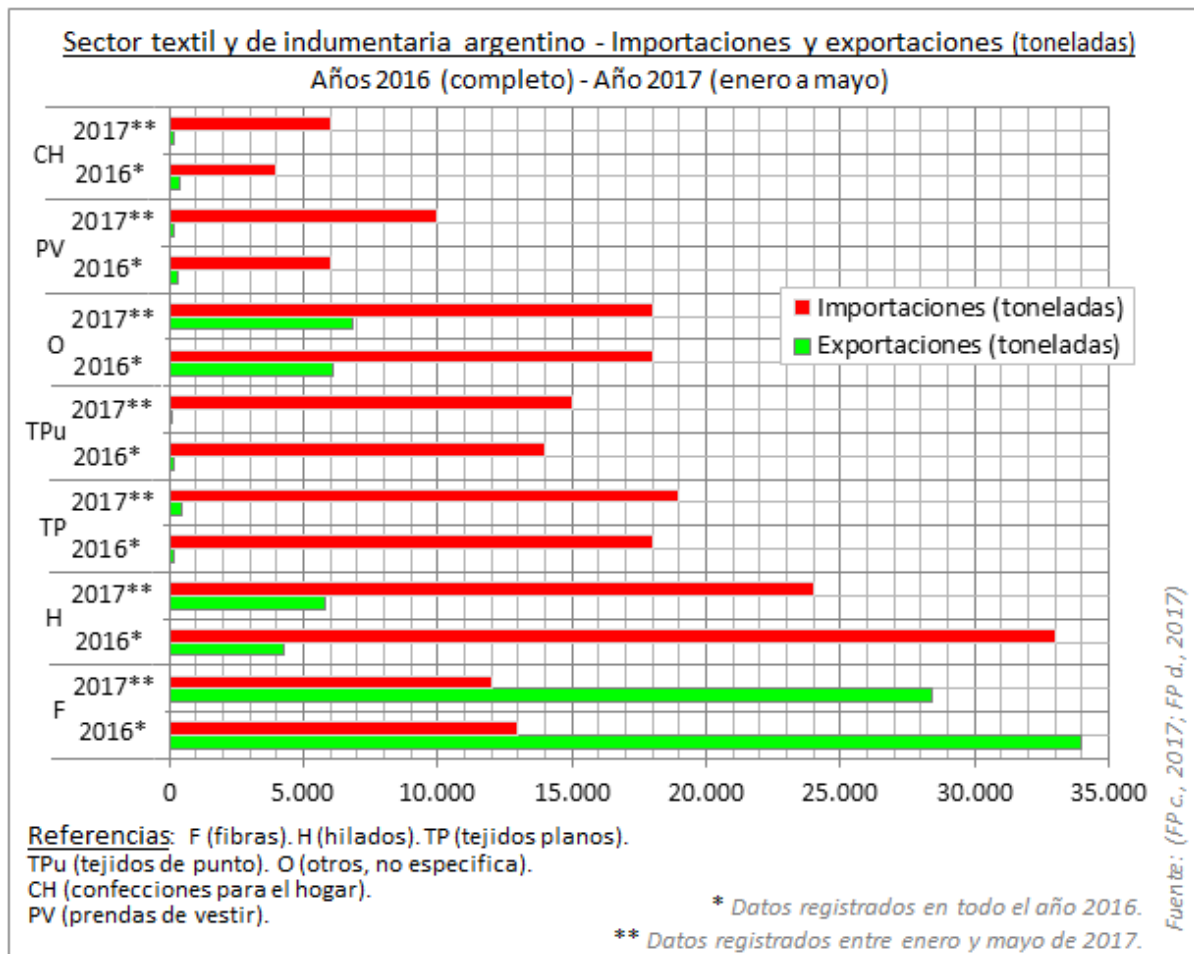


Figura XIV.14. Importaciones y exportaciones (toneladas) del Sector textil y de indumentaria argentino. Período: todo 2016, y de enero a mayo de 2017. (Elaboración propia, 2017).

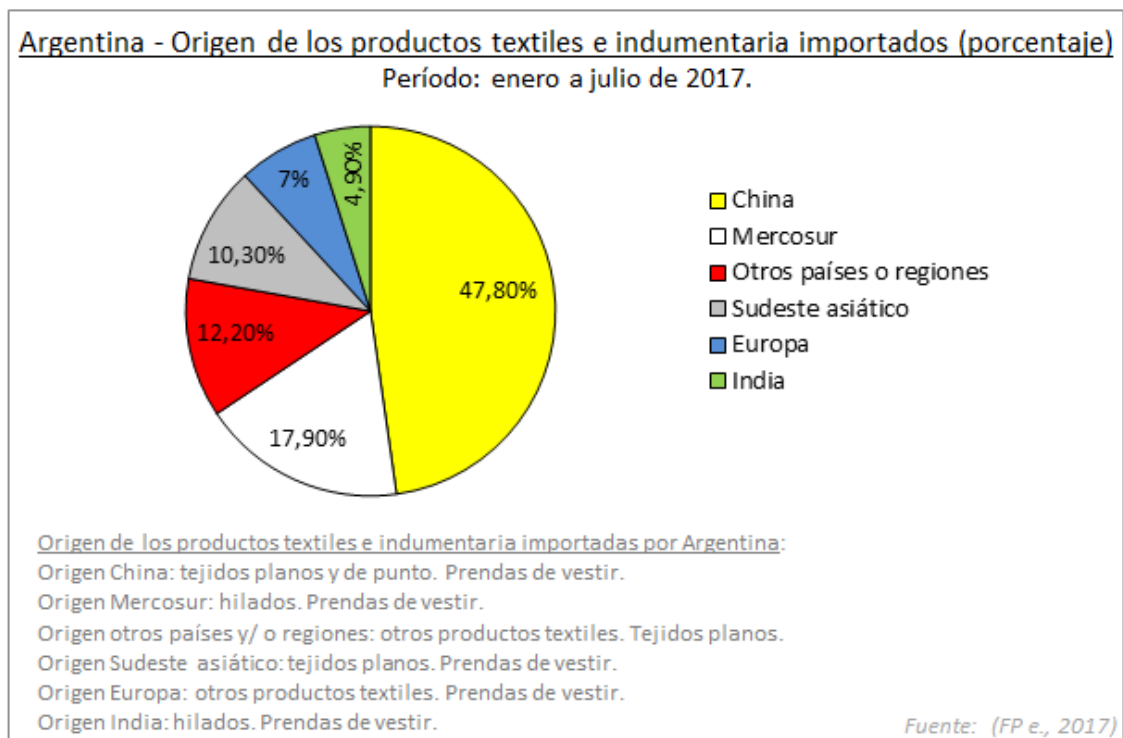


Figura XIV.15. Origen de las importaciones de textiles e indumentaria en Argentina. Período: enero a Julio de 2017. (FP e., 2017).

En síntesis, el aumento de las importaciones concentrado en los bienes finales, impacta sobre todo el resto de la cadena de valor hacia atrás, reduciendo la demanda no sólo del eslabón de la confección, sino sobre los tejidos, hilados y fibras.

Analizando las importaciones mensuales de prendas de vestir, se observa que el pico de ingreso de productos en el mes de marzo está explicado por la mayor compra de prendas de vestir en ese mes, revirtiendo el proceso de sustitución de importaciones realizado por las marcas y tiendas retail de años previos.

El efecto de las importaciones de productos se ve agravado por la presencia de:

- La emisión nacional de turismo internacional: los viajes de argentinos al exterior alcanzaron en 2016 a más de 3,4 millones de persona y a 2,3 millones a julio de 2017.
- A un año de la vigencia del sistema de compra puerta a puerta, se estima la realización de 600.000 envíos de productos textiles hacia el país.
- Nuevas formas de contrabando: si bien se notó una sensible disminución de las operaciones no registradas desde el puerto de Buenos Aires en 2016, se visualiza la aparición de nuevos mecanismos ilegales de ingreso de productos textiles por la frontera del norte del país (FP e., 2017).

Según investigaciones de la Fundación Pro-Tejer, el ingreso de importaciones no repercute directamente en la caída de los precios de la indumentaria. Por ejemplo, el hecho de que durante 2016 hayan ingresado más de 2.700 toneladas de productos que en 2015 (en un contexto de caída del nivel de actividad industrial y de uso de capacidad instalada), no hizo disminuir los precios de la ropa, sino que por el contrario, se mantuvieron.

El mayor ingreso de productos importados sólo repercute en una captación de renta por parte de los importadores o canales comerciales, que reemplaza producción nacional (que sólo representa alrededor de un 20% del costo de una prenda comercializada en un shopping) por productos provenientes de países con salarios de menos de 300 dólares y condiciones laborales precarias, y no traslada la diferencia al precio que abona el consumidor (FP b., 2017).

En lo que concierne a las exportaciones, durante el período entre enero y mayo de 2017, las exportaciones de toda la cadena de valor (textil e indumentaria) acumularon 173,6 millones de dólares y 41,8 mil toneladas, lo que implicó una caída del 8,1% en toneladas y de 3,7% en dólares con respecto al mismo período del año 2016. Lo mencionado puede interpretarse también en las figuras XIV.11 y XIV.12, donde se grafican las rectas de la balanza comercial (en millones de dólares y en toneladas respectivamente) para productos textiles e indumentaria en Argentina, durante los meses de enero a mayo de 2016 y 2017.

Las materias primas son las principales exportadas durante los cinco primeros meses del año 2017. Si bien la mayoría de los rubros presenta caídas en el acumulado a mayo del mismo año, se destaca el crecimiento de las ventas al exterior de hilados (+39,6% en dólares y +30,5% en toneladas) y de tejidos planos (+128% en dólares y +210% en toneladas). Dicha situación se puede observar en

las figuras XIV.13 y XIV.14, donde se graficaron las importaciones y exportaciones (en millones de dólares y en toneladas respectivamente) del Sector textil y de indumentaria argentino, durante todo el año 2016, y de enero a mayo de 2017.

En 2016, salvo para el segmento de fibras, los principales destinos de las exportaciones fueron los países del Mercosur (fundamentalmente Brasil), y en menor medida Chile y Uruguay (MHPN, 2017).

Parte de los costos que se suman a la producción industrial se pueden analizar al descomponer la renta en la fabricación de una prenda de vestir. Más allá de la percepción de que la ropa es cara, sólo un 20% del precio de venta final de una prenda de marca premium comercializada en un shopping o calle comercial corresponde al costo de producción de la industria nacional. La mayor parte del precio de una prenda se la llevan otros actores, como el Estado, las entidades financieras, la renta inmobiliaria y distintas actividades de servicios.

Pero adicionalmente, si se incorporan los impuestos abonados por todos los eslabones de la cadena de valor textil y de confecciones en la producción de una prenda, se determina que el Estado se apropia al menos del 45% de los ingresos generados por el sector a través del cobro de impuestos.

Esta voracidad fiscal, sumada a las excesivas rentas de los otros sectores (financieros, inmobiliarios, entre otros), y la competencia global proveniente de países con bajos salarios y pésimas condiciones de trabajo, estructuran en conjunto un sistema de incentivos que dan fundamento al desarrollo de la informalidad sectorial. A continuación, en las figuras XIV.16 y XIV.17 se observa la composición del precio final de una prenda de marca premium y el costo fiscal contenido dentro del precio de la confección respectivamente (FP b., 2017).

Respecto a los precios de la indumentaria en Argentina, la consultora económica argentina Invecq realizó un estudio que presentó en 2017, donde afirma que los consumidores pagan por una prenda hasta 7 veces más el valor que tiene al salir de la fábrica, y que la mitad del precio minorista se debe a impuestos.

La elevada presión impositiva ha logrado que, a pesar de la protección que ha gozado el sector, toda la cadena de valor de la indumentaria se encuentre hoy en crisis por caída de ventas y pérdida económica, producto principalmente de que la ropa en Argentina ha quedado como una de las más caras del mundo.

Entre enero y julio de 2017, la producción textil cayó un 20% según cifras del INDEC. En este marco, el Invecq destacó que, contrariamente a lo que se supone, más de la mitad de la ropa que se vende en Argentina es de origen importado (61% en el 2016, según reciente informe de la Fundación Pro Tejer), y que del total de prendas importadas, el 42% proviene de China (Invecq, 2017).

Por ejemplo, una remera fabricada en el exterior tiene un costo de 5 dólares aproximadamente. En el caso de que Argentina la importe, la empresa exportadora debe sumarle (a los 5 dólares) el costo de producción FOB para la marca de ropa (90 pesos por la prenda), más los gastos de envío,

administración, comercialización, financieros e impositivos, con lo cual, la prenda se termina vendiendo a los comercios argentinos a 270 pesos+iva. A su vez, los locales tienen que marcar la remera, para cubrir los gastos comerciales, financieros, impositivos y sueldos, y además que le quede una utilidad. En definitiva, el precio final de venta (con IVA incluido) al consumidor queda en 650 pesos argentinos (figura XIV.18).

En conclusión, los consumidores terminan pagando más de siete veces el costo de fabricación; sin embargo, esto no significa una ganancia directa para el sector de textiles y los comerciantes, ya que las marcas de ropa están con una utilidad neta promedio del 5%, y los comercios apenas superan el 2%.

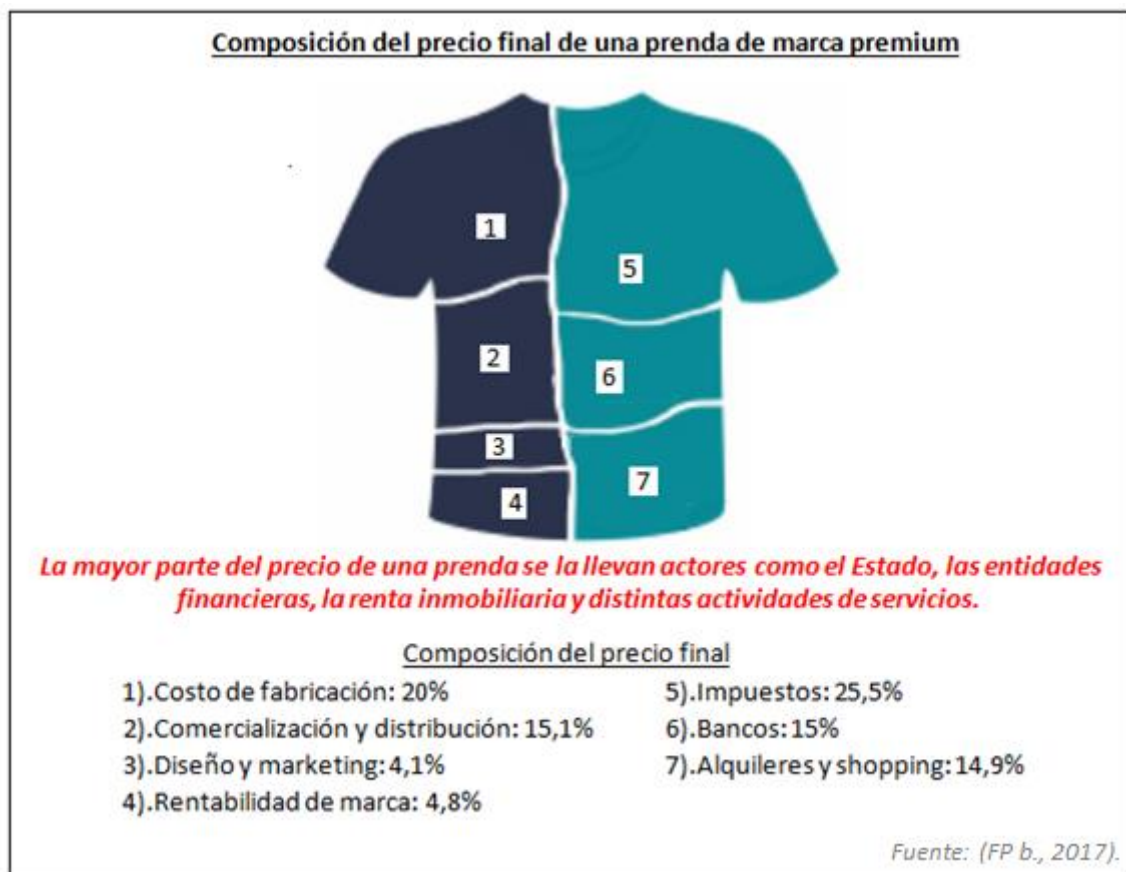


Figura XIV.16. Composición del precio final de una prenda de marca premium.
(Elaboración propia, 2017).

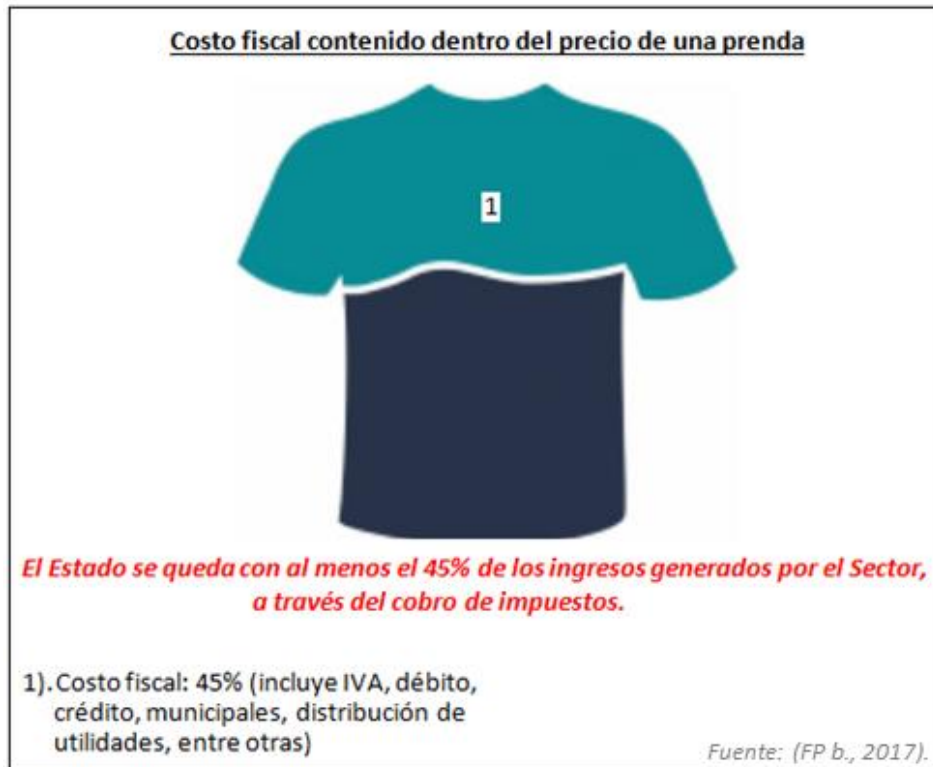


Figura XIV.17. Costo fiscal contenido dentro del precio de una prenda.
(Elaboración propia, 2017).



Figura XIV.18. Desglose del precio final en cada eslabón, de una remera básica fabricada en el exterior, importada por Argentina. Valores del año 2017. (Inveccq, 2017).

El ejemplo analizado en el párrafo anterior se realizó en función de una empresa que terceriza la fabricación de sus prendas en una fábrica de China. Esta aclaración no es un tema menor, porque la incidencia del costo de fabricación directa sobre el precio total termina siendo solamente el 14%. Por el contrario, si la prenda se produjera en el interior de Argentina, el costo de fabricación no solo sería más alto, sino que, a su vez, terminaría representando el 20% del precio final de una

prenda (según informe de la fundación Pro-tejer), por lo que el resultado del análisis sería incluso peor. La cadena de valor que se estudió estaba compuesta por tres eslabones y un consumidor final:

- Una fábrica que elabora las prendas en China, a pedido de las marcas de ropa en Argentina.
- La empresa que elabora los diseños, que a su vez es propietaria de la marca y vende de manera mayorista a los locales comerciales.
- Los comercios, que compran a la empresa y venden a los consumidores finales.
- Los consumidores finales (Invecq, 2017).

XV. PREDICCIONES PARA EL PERÍODO 2018-2030

Para el período 2018-2030, la Cadena de productos textiles y de indumentaria actual será afectada por cuatro fenómenos, que provocarán cambios estructurales en su funcionamiento:

- Habrá un notable crecimiento de los mercados de consumo de prendas de vestir: en 2025 el consumo mundial de vestimenta llegará a los 2,7 billones de dólares (en 2017 este mercado alcanzó un tamaño cercano a los 1,7 billones de dólares). China e India serán los mercados que alcancen el mayor crecimiento durante la próxima década, y tendrán un mercado interno de prendas mayor que el de Estados Unidos y la Unión Europea, alcanzando casi los 800 mil millones de dólares en gastos en el rubro de vestimenta.
- Se desarrollarán textiles técnicos con nuevas aplicaciones y usos: el desarrollo de textiles técnicos, caracterizados en relación a su funcionalidad, usos y performance, generará en forma creciente un gran número de mercados para los productos textiles; y se espera que para el año 2030 el mercado mundial de este tipo de productos alcance los 168 mil millones de dólares.

Esta situación genera oportunidades para el desarrollo, vía agregación de valor, de los países que cuentan con industria textil.

- Habrá un predominio determinante de las fibras sintéticas por sobre las naturales, en especial sobre el algodón: el consumo de fibras aumentará junto al consumo de productos textiles en la próxima década, y pasará de los actuales 90 mil millones de toneladas a más de 115 mil millones de toneladas en 2025. La producción de algodón no podrá crecer al ritmo que impone la demanda, por tanto seguirá perdiendo participación en el mercado de fibras.

En la actualidad, China consume el 53% de las fibras utilizadas en la cadena global y le sigue India con un 11%. Para el 2025, el poliéster tendrá una participación del 55% del mercado total de fibras (actualmente explica el 51%), mientras que la fibra de algodón pasará al 28% (en la actualidad participa del 33% del mercado).

La disponibilidad del manejo de agua para otros usos, al igual que las superficies implantadas que deberán destinarse al cultivo de variedades alimenticias en detrimento de las industriales, son las

razones que fundamentan el estancamiento en la producción mundial del algodón. Por su parte, las fibras manufacturadas tendrán en el despliegue del mercado de consumo de ropa deportiva y para estar al aire libre, textiles para el hogar, autopartes textiles y tejidos no tejidos, los fundamentos de su expansión como principal insumo de la cadena global de textil e indumentaria.

- Despliegue de la industria denominada 4.0, que modificará la producción y el consumo de manera estructural: los desarrollos a nivel de informática, robótica, digitalización y automatización plantean una revolución en las formas y organización de la producción industrial del sector en los próximos años. La incorporación de herramientas e inventarios para optimizar la red, la aplicación de sensores, el almacenamiento y cómputo de datos en la nube, la automatización y robótica, el análisis de datos predictivo, la tecnología móvil, la Impresión 3D, y el internet, plantean la posibilidad de alterar las cadenas de abastecimiento y producción a nivel mundial (FP e., 2017).

XVI. CONCLUSIONES DE LA TERCERA PARTE

- Información general de Argentina, enfermedades propagadas por mosquitos, y desarrollo de productos e indumentaria textil para repeler a dichos insectos

Argentina limita con Brasil, Bolivia, Paraguay, Chile y Uruguay, y posee una superficie de 3.761.274 km². Tiene una amplia variedad de climas: cálido al Norte y Noroeste, frío al Sur, templado en el Centro, y árido en una franja que recorre del Norte al Sur del país; y la morfología del terreno es diversa: glaciares, lagos, mesetas, ríos, salares, volcanes, playas, médanos, vegetación.

En lo que concierne a la población, la PAHO-WHO sondeó una población de 42.155.000 personas en 2017, cuando analizó los casos de dengue en el país.

Las principales provincias en función de la cantidad de habitantes son Buenos Aires (junto con la Ciudad Autónoma de Buenos Aires), Córdoba, Santa Fe, Mendoza, Tucumán, Entre Ríos, Salta, Misiones y Chaco.

Tanto Argentina como otros países americanos tienen una situación sanitaria delicada respecto a la propagación de enfermedades generadas por mosquitos. Las proyecciones determinadas por el IPCC expresan que para el período 2020-2029, el país sufrirá un crecimiento de temperatura y de precipitaciones en todo el territorio, que repercutirá en la expansión de los virus transmitidos por mosquitos.

Salvo Chile y Uruguay, países como Argentina, Brasil, Bolivia, Paraguay, Perú, Colombia y México sufren anualmente un número importante de casos de dengue, fiebre chikungunya y zika, que son los virus más característicos generados por mosquitos en el Continente americano actualmente.

Algunos ejemplos de casos registrados de dichas enfermedades en Argentina y Brasil se encuentran en la tabla XVI.1:

Enfermedad	País	Período de 2017	Número de casos totales
Dengue	Argentina	Hasta la semana 40	549
	Brasil	Hasta la semana 35	219.040
Fiebre chikungunya	Argentina	Hasta la semana 45	Ninguno
	Brasil	Hasta la semana 35	121.734
Virus zika	Argentina	Hasta la semana 46	277
	Brasil	Hasta la semana 46	137.288

Tabla XVI.1. Casos registrados de enfermedades propagadas por mosquitos, en Argentina y Brasil. Año 2017.

Respecto a la Argentina, el mapa de riesgo de dengue (generado por la CONAE y el Ministerio de Salud del país) indicó que para el segundo cuatrimestre de 2017, las provincias con riesgo (medio y alto) de epidemias del virus fueron: Misiones, Formosa, Entre Ríos, Chaco, Santiago del Estero, Tucumán, Salta, Jujuy, Córdoba, Corrientes, Santa Fe, Buenos Aires, La Rioja y San Luis.

Como se indicó anteriormente, la manera de predecir y estimar los futuros casos de enfermedades propagadas por mosquitos es la siguiente: conocer profundamente los factores ambientales y sociales, como también el comportamiento de los vectores (mosquitos), las situaciones epidémicas de países limítrofes, el desarrollo de vacunas y de laboratorios virológicos, y que haya una correcta atención y vigilancia médica.

Si bien existen métodos básicos para prevenir las picaduras de mosquitos infectados, hay otros que pueden mejorar la competitividad del Sector textil y de indumentaria argentino, como son los tejidos, indumentaria y otros productos textiles que repelen mosquitos, que no son innovadores, pero pueden hacer que el Sector mejore su situación.

Argentina tiene todos los recursos necesarios para fabricar y comercializar este tipo de productos, ya que las semillas de algodón son desarrolladas por empresas instaladas en el país, las fibras se cosechan en el norte, y luego los procesos de obtención de la fibra limpia, de hilados, tejidos y confecciones se distribuyen en distintas regiones nacionales.

También posee recursos en relación al desarrollo de conocimientos específicos de textiles funcionales que repelen mosquitos, ya que la educación superior y organizaciones públicas y privadas han realizado inversiones al respecto, aunque todavía no hay resultados como para fabricar y comercializar los productos, y que sean viables.

- **Evolución de la industria textil nacional argentina, desde 1880 hasta 2017**

Desde sus inicios, el Sector textil y de indumentaria argentino fue uno de los menos competitivos.

La primera etapa de industrialización en Argentina se llevó a cabo entre 1880 y 1930, donde se aplicó el Modelo Agroexportador. En este período, la industria textil algodonera no tuvo relevancia, ya que los bienes competitivos de la época que se exportaban eran lana, cuero, harinas, taninos, entre otros.

Luego, entre 1930 y 1980 se desarrolló una segunda etapa, en la que se aplicó un Modelo de sustitución de importaciones.

El primer período comenzó con la producción de textiles, confecciones, alimentos, electrodomésticos, máquinas, entre otros. Como sólo se abastecía al mercado interno, el desarrollo industrial perdió dinamismo, y la tecnología se volvió obsoleta con el tiempo.

A partir de 1958, comenzó la última etapa de este modelo, siendo las industrias más importantes la petroquímica, metalmecánica y automotriz. En consecuencia, se empezó a incentivar la exportación de manufacturas, para generar divisas, expandir el agotado mercado interno e impulsar la competitividad global de la industria.

Recién en 1975 se observaron algunos buenos resultados para algunas industrias, pero nada relevante para la textil e indumentaria.

Durante 1976 cambió la política económica, y finalizó el Modelo de sustitución de importaciones, como consecuencia del fracaso de las medidas políticas llevadas a cabo y la deuda externa generada.

En definitiva, en el transcurso del Modelo de sustitución, la industria textil y de indumentaria no logró una competitividad notable.

En el período entre 1980 y 1990 se generó un nuevo modelo de organización de la producción de bienes industriales, muy distinto al de sustitución de importaciones. Fue un modelo en el cual se disminuyó la actividad industrial (un 25%), se deterioró la economía (bajó la productividad), y la industria disminuyó su participación en el PBI (de 28,3% a 20,7%). La tasa de desocupación se duplicó, el nivel de empleo manufacturero disminuyó un 30%, y el salario medio real industrial de 1990 fue un 24% más bajo que en 1980.

Depende de los sectores industriales, los comportamientos fueron muy diferenciados. Algunos pudieron re-estructurarse e incrementar su competitividad, pero en otros hubo desmantelamientos de firmas, equipos de ingeniería y recursos humanos calificados; en este último grupo se encontró el Sector textil y de indumentaria. La resultante fue el estancamiento, la inestabilidad y la incertidumbre, ya que si bien había sectores más competitivos, no fue suficiente para generar un modelo de desarrollo sostenible en el mediano plazo.

En marzo de 1991, el Congreso argentino sancionó la Ley de Convertibilidad, que fue el comienzo de un programa de política económica cuyos objetivos fueron la estabilización y un proceso de reforma estructural. En el Sector industrial se produjeron cambios significativos: para

1993 hubo sectores más dinámicos y con más crecimiento (por ejemplo, la industria automotriz y la de electrodomésticos), pero también estuvieron los que transitaron por un severo período de inserción productiva, como es el caso del Sector textil y de indumentaria. Hubo segmentos de la industria textil que redujeron considerablemente sus volúmenes de producción.

Ante los reclamos de los sectores menos competitivos (como el textil y de indumentaria), se tomaron medidas de protección comercial, ya que se estaban enfrentando a condiciones desfavorables para competir, como por ejemplo, el segmento de tejidos planos y de denim fue el más afectado durante la década de los años 90, por la contracción de la demanda interna, prácticas desleales y la competencia de las importaciones (particularmente brasileñas), registrando fuertes caídas de producción y desaparición de numerosas firmas.

La convertibilidad frenó las inversiones y la oferta productiva antes de la caída de la demanda interna.

Para 1996, las industrias que habían sobrevivido tenían un nivel de actividad bueno, determinado por la recuperación de las ventas en los mercados y ante la desaparición de oferentes locales. Aunque la competencia con los productos importados actuó como factor de reducción de mercado y como techo a la fijación de precios. Fue una etapa donde las empresas notaron la reducción de sus márgenes de beneficios, y un aumento de su endeudamiento.

Se observó otras estrategias por parte de las empresas: se incorporaron recursos importados para fabricar productos, y la comercialización de bienes finales importados por las propias empresas industriales.

En 2002 hubo una importante crisis económica, social e institucional en Argentina, que trajo como consecuencia la reducción de salarios y presupuestos, caída de la demanda y acentuación de la recesión. Las causas profundas fueron la desindustrialización del país (que había comenzado en 1976), el sistema de convertibilidad (1991) y las privatizaciones.

Respecto a la producción del Sector textil e indumentaria, tuvo una caída acelerada desde mediados de los años 90, alcanzando en 2002 un nivel inédito, nunca visto desde la década de 1970.

Entre 2002 y 2013 hubo una extranjerización de la Cadena textil y de indumentaria: al salir de la convertibilidad, algunas empresas grandes tuvieron dificultades financieras, sumado a la agresiva estrategia brasileña. Grafa fue comprada en 2002 por la firma brasileña Santista, y en 2008, Alpargatas fue vendida al grupo brasileño Camargo Correa. Y en 2007, ingreso al mercado nacional la empresa Santana textiles (también de Brasil) para producir denim.

Para 2010, la Cadena contaba con 6.858 empresas (23% más que en 2003, y 3% menos que en 2009), de las cuales más de la mitad correspondieron al Sector de indumentaria. El segmento de fabricación de productos textiles es el que más creció respecto al número de empresas (38%); también las empresas de acabados de productos textiles experimentaron un incremento significativo (30%).

Durante 2010, en el Sector textil y de indumentaria predominaron las microempresas (49% y 54% del total respectivamente), y se caracterizó por ser uno de los que más contribuyeron a la generación de empleo industrial, tanto formal como informal.

Cuando un país mantiene un buen nivel de competitividad, presenta altos ingresos per cápita y una adecuada equidad. Y para 2016 y 2017, la débil competitividad y productividad fue una de las razones más importantes del pobre desempeño económico del país.

El rubro de indumentaria textil fue el menos competitivo de 2017 (junto con el calzado), debido a las deficiencias en materia de informalidad y productividad, así como en indicadores de capacitación personal, inversiones y acceso financiero.

● **Cadena de valor y procesos productivos para obtener indumentaria y productos textiles de algodón en Argentina**

El algodón es muy popular en climas cálidos, templados y subtropicales, ya que es una fibra natural, de bajo costo, fácil de lavar, soporta bien la limpieza, da comodidad al vestirlo, no forma pilling, tolera temperaturas de hasta 160 °C (por encima se vuelve de color amarillento), el comportamiento en abrasión es aceptable, se tiñe de manera sencilla, ante la luz tiene una buena resistencia a la abrasión, es de fácil hilado, es transpirable, no acumula electricidad estática, no se apelmaza ni apolilla, se plancha de manera sencilla (se arruga fácil, pero tiene buena elasticidad, que hace que se planche sin resistencia).

En contrapartida, las telas de algodón se arrugan fácilmente, tardan en secarse, pueden ser atacadas por hongos y bacterias, su color es amarillento (dependiendo de su procedencia, sus tonalidades varían de claras a oscuras), tiene un tono mate (para que brille, necesita pasar por un proceso de mercerizado), arde con facilidad ante las llamas.

Su cadena de valor incluye a las actividades que dicha industria lleva a cabo, con el objeto de satisfacer las necesidades de los clientes al menor costo posible. En cada eslabón se agrega valor a los bienes, que posteriormente se convertirán en recursos para la industria o en productos finales para consumo. La mayor parte de la producción se utiliza como materia prima en los Sectores de indumentaria y calzado, aunque es importante destacar que la cuarta parte de la producción textil se utiliza en textiles industriales, usados en la industria automotriz, construcción civil, siderurgia, alimenticia, entre otros.

Respecto a la función de producción, la Cadena se divide en dos:

- » Sector textil: se procesa la fibra, y se fabrican hilados y tejidos; la producción de este segmento es un commodity, ya que su competitividad se basa en precios.
- » Sector de indumentaria: se confeccionan prendas de vestir, ropa de cama y hogar.

Argentina abastece al mercado externo con fibras, hilados, telas y confecciones de algodón; en cambio, el mercado interno sólo se abastece de hilados, telas y confecciones.

A continuación, se observa la Cadena de valor y los procesos productivos para obtener indumentaria y productos textiles de algodón (Tabla XVI.2).

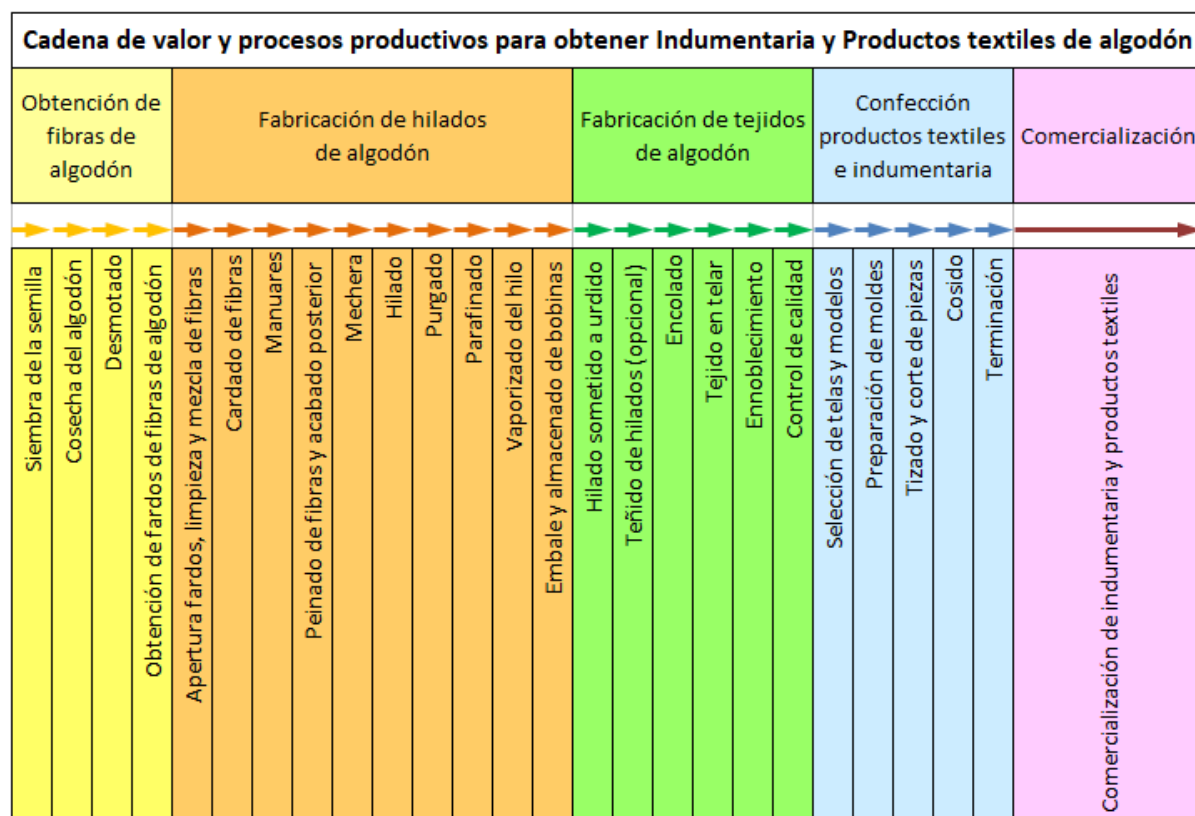


Tabla XVI.2. Cadena de valor y procesos productivos para obtener Indumentaria y productos textiles de algodón.

Obtención de las fibras de algodón

Las semillas se siembran, y el algodón cosechado se traslada hacia las plantas desmotadoras, que separan las fibras de las semillas, pero también remueven materias extrañas, humedad y otros contaminantes, que reducen su valor comercial.

Luego de que las fibras son desmotadas, se reúnen en fardos, que son transportados a las Plantas productoras de hilados.

En el mundo existen 5 compañías que controlan la producción de semillas de algodón: Monsanto, Syngenta, Dow, Bayer, BASF y Dupont; y las tres primeras son las que desarrollaron en el país las semillas comerciales genéticamente modificadas.

El INASE es quien certifica en Argentina la garantía del origen y pureza de las semillas de algodón, que para ser comercializadas deben cumplir con determinados requisitos.

Y Monsanto es el propietario de las semillas de algodón genéticamente modificadas en el país: las Bt (o BG), RR y BR, cada una con diferentes funciones. Aunque también se utilizan otras variedades: la Poraite INTA y las orgánicas (utilizadas por la compañía Stay True Clothing, respaldada por la FAO y la SOCiLA).

Aunque mundialmente la demanda de algodón orgánico está en aumento, a nivel nacional sólo se siembran en el Chaco y en una escala muy pequeña. La siembra de las semillas de algodón genéticamente modificadas, hace que los costos de producción disminuyan, por el menor uso de pesticidas y de mano de obra, ya que los herbicidas reemplazan el trabajo del carpidor. Hay que destacar que estas semillas todavía no han podido eliminar al picudo algodnero.

Para 2009 y 2010, más del 90% de las semillas sembradas en el país eran genéticamente modificadas, y el 80% provenía del mercado informal, con calidad no certificada y más baratas, ya que no se pagaban regalías.

A nivel nacional, la mayoría de los productores son pequeños, pero el grueso de la producción la llevan a cabo compañías de gran tamaño: el último censo agropecuario (año 2002) señaló que el 6% de los productores generaba la mitad de la producción total de fibra de algodón del país.

En el país, las superficies sembradas de algodón han ido disminuyendo desde la Campaña 2010/ 2011, debido a los costos de producción, ataque de plagas, variación del clima, políticas públicas aplicadas, la macroeconomía del país y del mundo, la siembra de otros cultivos que ofrecen más beneficios (por ejemplo, la soja), entre otros.

Las principales provincias argentinas que cosechan fibras de algodón son Chaco, Santiago del Estero, Formosa, y en menor volumen Santa Fe, Salta, Corrientes, Córdoba, Entre Ríos y San Luis.

El cultivo es anual y en condiciones de secano, y en Argentina se efectúa entre octubre y diciembre (temporada cálida). Las fibras poseen convoluciones, que son ondulaciones naturales, que permiten tener cohesión con otras fibras e hilarlas con facilidad, a pesar de su corta longitud.

La cosecha de fibras de algodón en el país comienza en febrero, unos 5 meses después de la siembra, y que es cuando el algodón está maduro. Antes, la cosecha se hacía a mano, pero actualmente se realiza con cosechadoras mecánicas.

Para tener una referencia, de un kilo de algodón cosechado, se obtiene aproximadamente un 30% de fibra para usar con fines textiles, y el resto se utilizan para elaborar aceites y harinas (en el caso de las semillas) y algodón hidrófilo (en el caso de las fibrillas).

Luego de la cosecha, el algodón se dirige hacia las plantas desmotadoras. Para 2010, el 87% de dichas plantas se encontraba en Chaco, Santiago del Estero y Santa Fe, y el resto en Corrientes, Formosa y otras provincias; y en 2011, llegaron a 120.

Fabricación de hilados de algodón

Una vez obtenidos los fardos en la desmotadora, éstos son llevados a las Hilanderías. Los hilados son conjuntos de fibra de longitud ilimitada y con propiedades diversas, que han sido sometidas a torsión en un proceso de hilatura. El objetivo de dicho proceso es transformar las fibras individuales en un hilo continuo, cohesionado y manejable.

La hilatura de algodón es la producción más importante dentro de las fibras vegetales naturales, y la que posee mayor desarrollo tecnológico a nivel mundial.

En el país, las Plantas hilanderas se localizan en los alrededores de los centros de consumo (como Buenos Aires) y en las provincias en las que se implementaron regímenes de promoción industrial, habiendo una mayor concentración en el Noroeste argentino que en el Noreste.

Los hilados se fabrican en Plantas especializadas, para luego ser vendidos en tejedurías y/ o en mercados internos o externos. Algunas plantas están integradas hacia atrás (participando en el desmotado) y/ o hacia adelante, integrándose con las tejedurías, la confección (de indumentaria y productos textiles) y su comercialización.

Las principales hilanderías y tejedurías del país son: TN&Platex, Tipoiti S.A.T.I.C., Emilio Alal S.A.C.I., Alpargatas, Textil Ibero Americana S.A., Cladd S.A., Texcom, TECOTEX, Algodonera Avellaneda, Algodonera del Valle, Coteminas, y Las Marías Textil.

Las hilanderías tienen demanda de empresas de tejidos planos y de punto, siendo estas últimas sus clientes más importantes. Las tejedurías de punto (hacen jersey, interlock, frisa, polar, morley, piqué) abarcan el 65% de las ventas de las hilanderías, debido a que están menos integradas que las tejedurías planas. Además, en el mercado nacional predomina la elaboración de indumentaria de punto por sobre la plana.

El proceso de hilado comienza con la apertura de los fardos de fibras de algodón, se limpian (están entreveradas con hojas, semillas, impurezas) y se mezclan. Más tarde atraviesan un equipo que separa las materias extrañas de las fibras, aspirando los copos de algodón y dejando atrás partículas vegetales, polvo y metales. Posteriormente las fibras se mezclan nuevamente, para obtener una mezcla homogénea. En el paso siguiente, la máquina abridora-batidora limpia la fibra de manera intensiva y la separa sin romperla.

A continuación, las fibras pasan por una carda, que forma una cinta con la que se alimentan las máquinas siguientes. Antes de formar dicha cinta, se separan y disgregan las fibras, se mezclan, y se eliminan las impurezas y los neps formados en la apertura y limpieza de los fardos.

La cinta sale de la carda, e ingresa en un equipo llamado manual, el cual reúne a 6 u 8 cintas, donde se mezclan las fibras entre sí, se paralelizan y se elimina el polvo e impurezas que contienen. Luego, las fibras pasan por una peinadora, que descarta las fibras cortas y gruesas, los neps y las impurezas, manteniendo su ubicación paralela entre sí. Ulteriormente, las cintas atraviesan otra vez el manual, y al salir ingresan a la máquina mechera, que convierte las cintas en mechas, al estirarlas y retorcerlas.

Las mechas alimentarán a las máquinas de hilar; y una vez obtenido el hilado, se va bobinando y se clasifica según su título. De acuerdo a su utilización, el hilado puede parafinarse o vaporizarse.

Por último, las bobinas son guardadas en cajas, y almacenadas en depósitos de productos terminados.

Fabricación de tejidos planos de algodón

Una tela es un cuerpo obtenido en forma de lámina mediante el enlace de hilos, que puede ser confeccionada utilizando varias técnicas. Según el sistema con que se enlazan los hilos de un sustrato tejido, existen las telas planas o de punto.

En la presente tesis sólo se tratan los tejidos planos, que se obtienen al entrecruzar hilados longitudinales (urdimbre) con hilados transversales (trama).

Una vez tejidas las telas, pueden ser sometidas a procesos de ennoblecimiento, para mejorarlas, tanto estética como funcionalmente.

Las propiedades de las telas están vinculadas a su diseño, ya que el mismo es realizado teniendo en cuenta las características que debe poseer el producto terminado. Existen en el mercado dos grandes grupos de tejidos: los convencionales y los técnicos, inteligentes y funcionales.

Los funcionales no son técnicos ni inteligentes, pero tienen funciones adicionales y son los que se investigaron en la presente tesis. Son tejidos modificados por la presencia de una sustancia o producto químico, que frente a un estímulo genera un efecto determinado o cumple una función específica, como por ejemplo, repeler mosquitos.

Como la tela plana es prácticamente un commodity con gran competencia de mercadería proveniente de Brasil, Pakistán y crecientemente de China e India, el margen de rentabilidad que puede aplicar el fabricante sobre los costos es muy bajo.

Las empresas más importantes instaladas en Argentina que producen tejidos planos y poseen tintorería, son las siguientes: Estampados Rotativos, Karatex, Tintorería Modelo, Grupo de Itacolore, Tavex y Tecotex.

Para 2016, el Sector que produce tejidos planos contaba (y aún cuenta) con una franja competitiva de aproximadamente 100 pequeños emprendimientos ubicados en la localidad de Luján (provincia de Buenos Aires), generadores de aproximadamente la mitad de la producción de tejidos planos crudos en el país, que para reducir costos de urdido y encolado, trabajan a través de Cooperativas.

Como los productos más importantes de este segmento son el denim y la gabardina, el Sector posee estructuras de fabricación integradas hacia atrás, es decir, hilan y tejen. Esto se da por la complejidad y especificidad de la tecnología aplicada, y la intensa competencia a nivel nacional e internacional.

Para fabricar tejidos planos, el proceso comienza cuando los hilados se preparan en la máquina urdidora, al colocar las bobinas en las filetas de la máquina; cada carrete representa un hilo

de la urdimbre, que es la parte longitudinal de la tela. Las puntas de dichos hilos se enlazan al urdidor, que es una bobina de la máquina, donde se enrollan dichos hilos.

Antes que los hilos del urdidor pasen por el proceso de encolado, pueden teñirse si es necesario. El encolado o engomado sirve para proteger al hilo durante el proceso de tejido.

Una vez engomado el hilo, el carrete se lleva al telar, donde también interviene la trama (otro hilo), y se obtiene la tela cruda de acuerdo a las necesidades del cliente.

Una vez obtenida la tela cruda, puede dársele distintos acabados, según su utilidad posterior. Algunos de los procesos de ennoblecimiento más comunes son el teñido, el estampado, la impregnación y la fijación de alguna sustancia para que cumpla alguna función específica, por ejemplo, repeler mosquitos.

Por último, se llevan a cabo los controles de calidad necesarios (utilizando softwares, y el ojo y el tacto humano), para verificar los metros producidos, fallas, tono del género, entre otras; también se identifica cada producto terminado, para que, ante algún problema del cliente, pueda realizarse una trazabilidad del mismo.

Es importante destacar que existen normas nacionales e internacionales que multan a los fabricantes por las fallas de la tela que comercializan.

Las telas planas se caracterizan por su resistencia, rigidez y durabilidad, y se usan básicamente para producir indumentaria (pantalones, remeras, camisas, camperas, etc.) y productos textiles (sábanas, toallas, cortinas, manteles, trapos para piso, entre otros).

Confección de productos textiles e indumentaria

En Argentina, la producción de prendas de vestir y productos textiles se lleva a cabo por empresas pequeñas y talleres de confección, los cuales poseen mano de obra intensiva con reducida inversión por ocupado; y el costo de la mano de obra es el principal factor de competitividad. Este es el eslabón más débil de la Cadena productiva textil.

La evolución de la producción local depende de su costo relativo respecto de China, del poder de compra del mercado interno y de las restricciones a las importaciones.

Los bajos salarios, la informalidad en la contratación y el trabajo intensivo que caracterizan al Sector, hacen que haya desinterés por estos puestos de trabajo, y se emplee mano de obra barata de países pobres de la región (Bolivia, por ejemplo), que son contratados por salarios más bajos y trabajan en condiciones precarias, y de igual manera son más productivos.

La indumentaria de autor fabricada en Argentina ha crecido desde el 2001, y se ha formado en el país un Polo competitivo de vanguardia dentro de Latinoamérica, ya que compite internacionalmente y en el mercado local ocupa un segmento de alta gama.

El proceso de confección de indumentaria y productos textiles comienza con la selección de las telas (provenientes de las tejedurías) y los moldes a utilizar. Una vez definido lo anterior, el tejido

se extiende sobre una amplia mesa, donde se ubican los moldes, para luego realizar el tizado y corte de las piezas.

Más tarde, dichas piezas se unen, se cosen y se le da una terminación final (se sacan las hilachas, se emprolija), mientras se lleva a cabo un control de calidad visual.

Por último, se empacan y se almacenan en Depósitos de productos terminados, para luego comercializarlos en comercios minoristas o mayoristas.

● **Situación actual de la Cadena textil y de indumentaria argentina**

Las que compiten son las empresas, que están insertas en un país y en un Sector económico del mismo; son las que materializan la competitividad.

Los países son competitivos si crean y mantienen un ecosistema, el cual le permite a sus empresas competir, respetando las normas de comercio nacional e internacional.

La Industria textil y de indumentaria argentina es madura y eficiente, pero el país no es competitivo. Y la competitividad de dicha industria está fuertemente relacionada con los factores que determinan y configuran la competitividad sistémica del país, formada por: infraestructura; innovación; eficiencia del mercado de bienes y de trabajo; tamaño del mercado; desarrollo de las instituciones y del mercado financiero; entorno macroeconómico; salud y educación superior.

Durante 2017 Argentina tuvo una baja competitividad a nivel país, ocupando los peores lugares en los diferentes rankings que miden la competitividad a nivel mundial.

De todas maneras, hay que destacar que en el país existen Sectores industriales con mayor potencialidad que otros, ya sea por sus ventajas comparativas, su capacidad de inserción en las cadenas globales de valor, o su aporte en términos de producto, empleo o divisas; éste no es el caso de la Industria textil y de indumentaria nacional.

Y si bien hubo cambios positivos en el país, todavía existe la necesidad de contar con un mejor ecosistema competitivo, que incluya:

» Una macroeconomía estable: con un nivel de inflación y un balance fiscal razonable, y un marco institucional sólido, de valores y comportamiento que promueva la competitividad y genere un proceso inversor potente, que logre quebrar una larga historia de crecimiento económico elusivo.

» Mejorar el bajo grado de desarrollo de la infraestructura.

» Resolver de qué manera el capital privado podría enfrentar la gran carga impositiva que impone el Estado.

» Analizar cómo mejorar el escaso desarrollo del mercado financiero.

A continuación, se detallan brevemente algunas características del Sector textil y de la indumentaria argentino:

- » Las etapas del sector textil y de indumentaria está destinada fundamentalmente al mercado interno que, al fabricar commodities en los eslabones intermedios, tienen precios internacionales de referencia que restringen y hacen compleja la distribución de la renta entre los actores.
- » El grado de tecnificación y la escala de producción, son las barreras de entrada y factor de competitividad en el segmento textil, mientras que la calidad de la materia prima es determinante en la etapa primaria, y el costo de mano de obra en la de indumentaria y confecciones.
- » China es el referente internacional en la Cadena y Brasil el regional, ambos con mano de obra más barata que Argentina y escalas de producción más elevadas.
- » Las principales fuentes de financiamiento de las empresas son las instituciones financieras locales, los fondos propios y la financiación de proveedores.
- » Como es una industria madura, muchas empresas locales están en la frontera tecnológica, por ende las políticas de protección del mercado local se convierten en un instrumento decisivo para el sostenimiento de las fábricas y las fuentes de trabajo, especialmente hacia el final de la cadena de valor.
- » En el segmento de indumentaria, la mayoría de las empresas son pequeñas y medianas. La mano de obra utilizada en la confección es la que se encuentra en peores condiciones laborales, restringiendo ganancias de productividad para mejorar la competitividad de este eslabón productivo.
- » Existe un creciente grado de informalidad a medida que se avanza en los procesos industriales.
- » Para mayo de 2017, el nivel de actividad de la industria textil continuó en caída respecto del mes de julio de 2016 (disminuyó un 13,3% en 2017).
- » Comparando el nivel de utilización de la capacidad instalada de la industria textil argentina, disminuyó en mayo de 2017 (62%) respecto el mismo mes de 2016 (73%).
- » Las empresas nacionales de la industria textil (hilados, tejidos planos y de punto) tienen una eficiencia productiva muy buena, de nivel mundial. Por ejemplo, el índice para tejidos planos fue de 75 sobre 100, superando a China, Corea, Brasil, Estados Unidos, Turquía, India e Indonesia.
- » Las ventas de textiles e indumentaria realizadas en los centros de compras y supermercados tuvieron una clara contracción durante el mes de abril de 2017, en comparación con el mismo mes del año 2016.
- » Los precios minoristas de indumentaria subieron un 18,9% en el mes de mayo de 2017.
- » Durante 2017 el mercado informal fue de, al menos, el 40% en facturación y del 60% en volumen, y por lo general, los productos que se compran (indumentaria estándar, sin requerimientos de mano de obra calificada, con escaso valor agregado, y realizada con tecnología básica) fueron revendidos en ferias y comercios del interior del país.
- » Más de la mitad de la ropa que se vende en Argentina es de origen importado (61% en el 2016, según la Fundación Pro Tejer), y que del total importado, el 42% proviene de China.

- » Las importaciones de toda la cadena de valor (textiles e indumentaria) acumularon entre enero y mayo de 2017, unos 604 millones de dólares y 103 mil toneladas, lo que significó un incremento del +2,8% en dólares y una caída del 2,9% en toneladas con respecto al mismo período del año 2016.
- » Durante 2017 hubo un permanente crecimiento de las importaciones que se encuentran al final de la cadena: prendas de vestir (+32,1% en dólares y +64,7% en toneladas) y confecciones para el hogar (+11,4% en dólares y +28,7% en toneladas).
- » Respecto a las empresas importadoras, los minoristas (retailers) y marcas, junto con el canal mayorista, son los que presentan el mayor aumento en las compras al exterior de productos textiles, durante el período de enero a mayo de 2017.
- » Entre enero y julio de 2017, las importaciones de textiles e indumentaria provinieron de China (47,80%), Mercosur (17,90%), Sudeste asiático (10,30%), Europa (7%), India (4,90%) y otros países o regiones (12,20%).
- » El aumento de las importaciones concentrado en los bienes finales, impacta sobre todo el resto de la cadena de valor hacia atrás, reduciendo la demanda no sólo del eslabón de la confección, sino sobre los tejidos, hilados y fibras.
- » Otra causa de la disminución de las ventas, fue que muchos argentinos viajaron al exterior en 2016 (un total de más de 3,4 millones de personas) y en 2017 (2,3 millones de enero a julio), y compraron productos textiles e indumentaria a un precio más bajo.
- » En 2016 y 2017 se notó una reducción de las operaciones no registradas desde el puerto de Buenos Aires en 2016, pero aparecieron nuevos mecanismos ilegales de ingreso de productos textiles por la frontera del norte del país.
- » Según investigaciones de la Fundación Pro-Tejer, el hecho de que ingresen más importaciones no hizo disminuir los precios de la ropa, sino que por el contrario, se mantuvieron.
- » Entre enero y mayo de 2017 las exportaciones de toda la cadena de valor (textil e indumentaria) cayeron 8,1% en toneladas y 3,7% en dólares respecto al mismo período de 2016.
- » Las fibras de algodón son las principales exportaciones durante los primeros cinco meses de 2017.
- » Salvo para el segmento de fibras, los principales destinos de las exportaciones de Argentina fueron los países del Mercosur (fundamentalmente Brasil), y en menor medida Chile y Uruguay.
- » El precio de venta de una prenda textil de marca premium comercializada en un shopping o calle comercial corresponden: al costo de producción (20%); a la participación del Estado en el cobro de impuestos (más del 45%: IVA, crédito, débito, municipales, etc.); a entidades financieras (15%); alquileres y shopping (14,9%); otras actividades de servicios (5%).
- » Los impuestos fiscales, y la competencia global proveniente de países con bajos salarios y pésimas condiciones de trabajo, dan fundamento al desarrollo de la informalidad sectorial.

● **Predicciones para la Cadena textil y de indumentaria mundial, período 2018-2030**

Para el período que va desde 2018 al 2030, las predicciones para la Cadena textil y de indumentaria son las siguientes:

- » Habrá un notable crecimiento de los mercados de consumo de prendas de vestir.
- » Se desarrollarán textiles técnicos con nuevas aplicaciones y usos.
- » Habrá un predominio de las fibras sintéticas por sobre las naturales, en especial el algodón.
- » Los desarrollos a nivel de informática, robótica, digitalización y automatización plantean una revolución en las formas y organización de la producción industrial del sector en los próximos años.

● **El Sector textil y de indumentaria argentino, y sus oportunidades para mejorar la competitividad**

En la actualidad, el Sector textil y de indumentaria algodonero argentino no es competitivo, ya que su balanza comercial es deficitaria, excepto el eslabón de fibra de algodón, dónde las exportaciones son mayores que las importaciones.

En consecuencia, las predicciones formuladas para el período 2018-2030 generan oportunidades para mejorar la competitividad del Sector a mediano y largo plazo, si éste lleva a cabo una diferenciación (agregación de valor) de sus productos textiles e indumentaria.

Lo que se propone en la presente Tesis doctoral al Sector, es la fabricación y comercialización de prendas de vestir y productos de cama que cumplen la función de repeler mosquitos, ya que el país tiene a su alcance los recursos necesarios.

En función a los pronósticos detallados, se pueden identificar algunas líneas de acción a transitar:

- Se demostró como el algodón se irá convirtiendo en una fibra escasa a nivel global. Argentina tiene a disposición tanto el recurso hídrico como la disponibilidad de superficies a implantar con producción agrícola con destino industrial, sin poner en peligro su matriz alimenticia. Una cadena completa e integrada sobre este recurso, será un hecho competitivo distintivo de las demás economías globales.
- Basado sobre la infraestructura productiva local y la matriz de desarrollo científico nacional, Argentina detenta recursos valiosos para iniciar el sendero de la innovación (aunque los tejidos funcionales que repelen mosquitos ya no son innovaciones), que lleve a acortar la actual brecha de frontera tecnológica en el área de desarrollo de nuevos productos, aplicaciones y usos del material textil, que será el insumo industrial de mayor expansión en el ámbito de la producción y del consumo global.
- La presencia de entramados productivos completos y de eficiencia global, serán factores competitivos claves para profundizar un sendero de desarrollo industrial.
- El desarrollo de exportaciones sectoriales debe concentrarse en potenciar la presencia regional de marcas nacionales, y en posicionar al país como proveedor de los canales globales, que apuntan al

consumo responsable y/o sustentable de productos textiles, que hayan sido fabricados bajo el cumplimiento de normas ambientales y el respeto de los derechos laborales.

Con el objetivo de hacer un diagnóstico más profundo de la difícil situación competitiva por la que está atravesando el Sector textil y de indumentaria argentino, en el capítulo XVIII se aplicarán los Modelos de competitividad de Michael Porter y Alfred Marshall a la misma, hasta fines de 2017.

Y en el capítulo XX se ofrece la propuesta antes mencionada, para que el Sector textil y de indumentaria argentino mejore su competitividad, que finaliza en el cálculo de la rentabilidad al fabricar y comercializar prendas de vestir y productos de cama que cumplen la función de repeler mosquitos.

CUARTA PARTE

APLICACIÓN DE MODELOS DE COMPETITIVIDAD A LA SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR TEXTIL y DE INDUMENTARIA ARGENTINO

- Modelos de competitividad planteados por Michael Porter y Alfred Marshall.
- Análisis de la situación actual competitiva del Sector textil y de indumentaria argentino, y de empresas que podrían fabricar y comercializar productos (remeras y juegos de sábanas de algodón) que repelen mosquitos, teniendo en cuenta los Modelos planteados por Porter y Marshall.
- Conclusiones.

XVII) LOS MODELOS DE COMPETITIVIDAD PLANTEADOS POR MICHAEL PORTER y ALFRED MARSHALL

La competencia selecciona a las mejores empresas, expulsando del mercado a aquellas que carecen de las condiciones para subsistir, siendo la cooperación una de las vías para gestionar adecuadamente esa adaptación al entorno (Alonso J. A., 2002).

Michael Porter es un académico contemporáneo, originario de la *Harvard Business School* (Estados Unidos), quien publicó en 1980 investigaciones académicas de gestión, en las cuales expresa el modelo de las cinco fuerzas competitivas y el concepto de estrategias genéricas, donde explica a las empresas como competir logrando una diferenciación y los beneficios de formar parte de conglomeraciones de organizaciones (IMG, 2013).

En sus investigaciones afirmó que la competitividad de un país depende de la capacidad de su industria para innovar y mejorar. Y que las empresas pueden alcanzar ventajas frente a los mejores competidores del mundo, pero también se benefician al tener fuertes rivales nacionales, proveedores dinámicos y clientes exigentes.

Para que una empresa tenga una estrategia competitiva (explícita o no), debe conocer los sectores industriales y a los competidores. Esto se lleva a cabo para competir de manera más eficaz y eficiente, y fortalecer una posición en el mercado.

Por su parte, Alfred Marshall fue un economista que confeccionó sus escritos entre 1870 y 1920, y era originario del Reino Unido. Utilizó el término “distrito industrial” para referirse a las zonas textiles británicas de Lancashire y Sheffield, considerándolo como una entidad socio-económica constituida por un conjunto de empresas de un mismo sector productivo, entre las cuales existe una competencia, pero también una colaboración, localizadas en un área circunscrita y ligada por diferentes vías a una sociedad (Álvarez F. J., 2005; Zaratiegui Labiano J. M., 1994; Marshall A., 1920).

A continuación, se describen brevemente los modelos propuestos por Porter y Marshall.

- Análisis del entorno de las empresas: estudio de las fuerzas que impulsan la competencia en la Industria textil y de indumentaria

Para exponer una estrategia competitiva, una empresa debe analizar su entorno, que es amplio (abarca fuerzas sociales y económicas) e incluye a la industria o a las industrias en las que la misma compite.

La estructura de la industria contribuye decisivamente a determinar las reglas competitivas del juego, y también las estrategias a que puede tener acceso dicha compañía.

Las fuerzas competitivas de la industria son importantes, sobre todo en un sentido relativo: dado que suelen afectar a todas las compañías del sector industrial, sus distintas capacidades decidirán el éxito o el fracaso.

La intensidad de la competencia en la industria se debe a la estructura económica subyacente, yendo más allá del comportamiento de los competidores actuales; y depende de 5 fuerzas competitivas determinadas por Porter: Proveedores, Clientes, Productos sustitutivos, Competidores de la industria y Competidores potenciales, que se observan en la figura XVII.1.

El potencial de las utilidades del Sector surge al combinar dichas fuerzas, y se mide por el rendimiento a largo plazo sobre el capital invertido. No todas las industrias poseen el mismo potencial, y difieren fundamentalmente en su capacidad básica (Porter M. E. a, 2015).

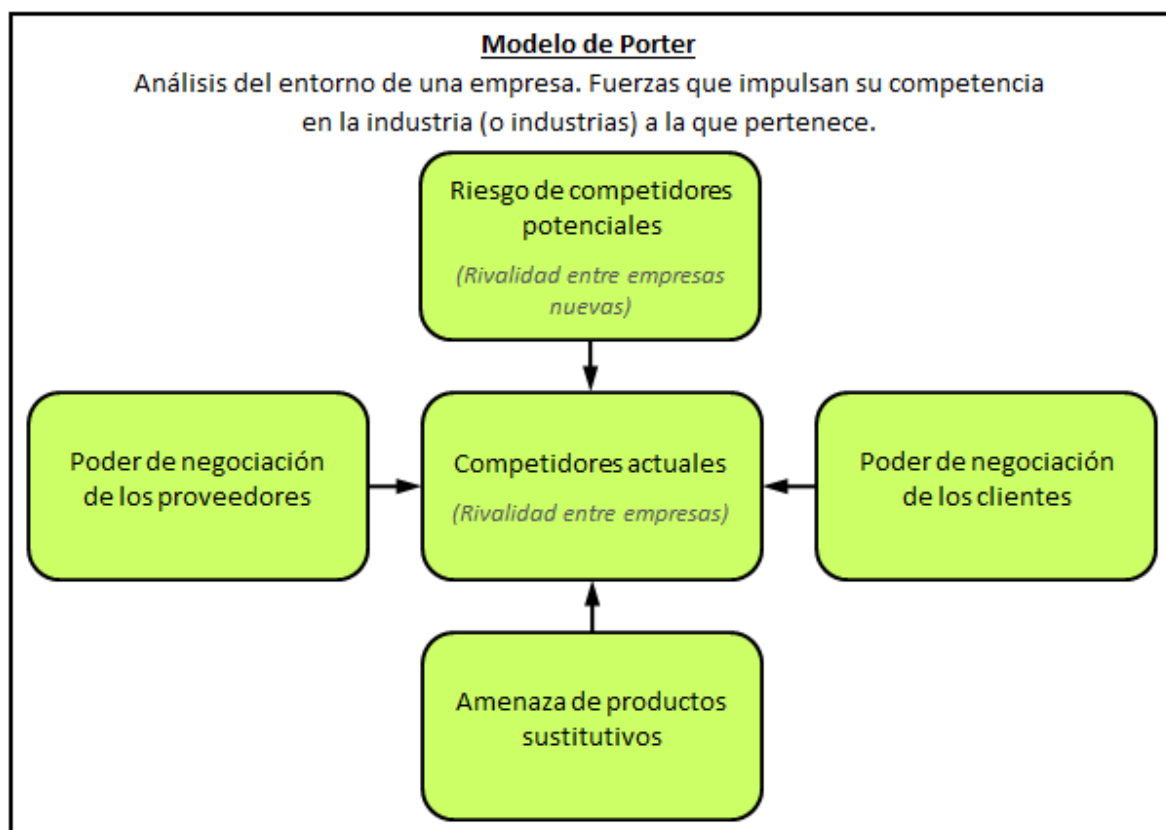


Figura XVII.1. Análisis del entorno de una empresa: fuerzas que impulsan su competencia en la industria (o industrias) a la que pertenece. (Porter M. E. a., 2015).

- Análisis de los puntos fuertes y débiles de las empresas

Porter menciona cuatro factores, dos fuertes y dos débiles, que determinan los límites de las empresas para lograr sus metas.

Para esto, se determinaron los límites internos y los externos de la estrategia competitiva que la organización podría adoptar. Los primeros están determinados por los puntos fuertes y débiles combinados con los valores personales (fortalezas y debilidades), mientras que los externos dependen del sector industrial y del entorno en general (oportunidades y amenazas).

Las oportunidades y amenazas de la industria definen el entorno competitivo, con sus correspondientes premios y riesgos potenciales. Las expectativas sociales reflejan el impacto que tienen en la compañía la política gubernamental, los problemas sociales, las costumbres cambiantes y muchos otros factores.

Si la empresa no analizara estos factores, no podría formular un conjunto realista y alcanzable de metas y políticas (Porter M. E. b., 1999).

La figura XVII.2 muestra los factores fuertes y débiles determinados por Porter para una empresa.

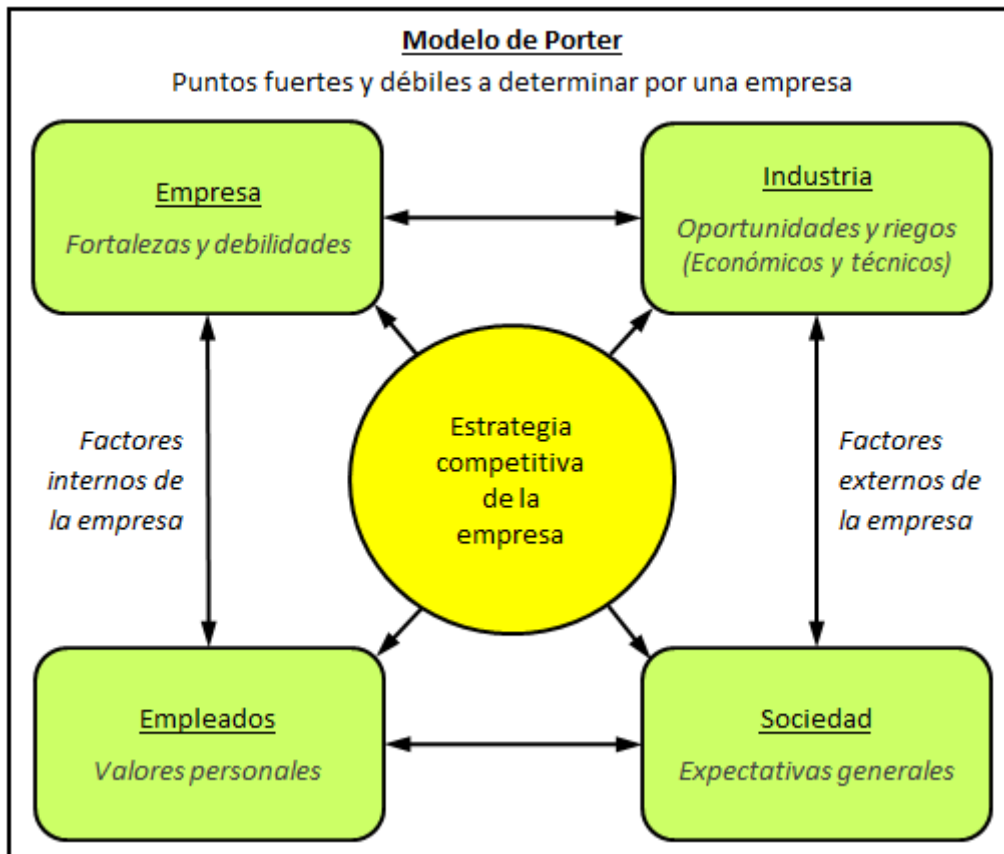


Figura XVII.2. Puntos fuertes y débiles determinados por Porter para una empresa. (Porter M. E. a., 2015).

- Los clúster (o cúmulos), definidos por Porter y Marshall

Un clúster o cúmulo es un grupo denso de empresas e instituciones conexas, pertenecientes a un campo concreto, unidas por rasgos comunes y que se complementan entre sí. Por su dimensión geográfica, un clúster puede ser urbano, regional, nacional o incluso supranacional.

Pueden adoptar varias formas, dependiendo de su profundidad y complejidad, pero la mayoría de ellos comprenden empresas de productos o servicios finales, proveedores de materiales, componentes, maquinaria y servicios especializados, instituciones financieras y empresas de sectores afines. En los cúmulos también suelen integrarse empresas que constituyen eslabones posteriores de la cadena (es decir, canales de distribución o clientes), fabricantes de productos complementarios, proveedores de infraestructura; instituciones públicas y privadas que facilitan formación, información, investigación y apoyo técnico especializado (universidades, grupos de reflexión, entidades de formación profesional) y los institutos de normalización.

Los organismos del Estado que influyen significativamente en un clúster pueden considerarse parte de él. También pueden estar incorporados a los cúmulos asociaciones comerciales y otros organismos colectivos de carácter privado que apoyan a los miembros del clúster (Porter M. E. b., 1999).

En relación a los clúster, la temática de Marshall se centró en la “Nación económica”, la cual en la primer versión fue presentada como un lugar (o un sistema de lugares), caracterizado por una homogeneidad cultural (valores e instituciones), facilidad de circulación de la información y proximidad territorial, para que los movimientos de capitales y trabajadores nivelen rápidamente los índices de beneficios y salarios. Por lo tanto, cualquier área territorial de estas características, se podría decir que constituye una especie de “Nación económica”, incluso aunque no haya generado una concreta conciencia de autonomía y no exprese un unitario mecanismo de gobierno propio. A su vez, una Nación política (el Estado-Nación habitual) estará compuesta por varias Naciones económicas, pero no hay razón para excluir el hecho de que una nación económica se sitúe entre varias naciones políticas (Becattini G., 2004).

Existe una diferencia entre los aportes desarrollados por Porter y Marshall respecto a los cúmulos, ya que el primero introdujo la denominación de *clúster industrial*, pero no hace una particular alusión a los componentes de la sociedad, sino que se refiere a las instituciones que pueden o no involucrarse en la creación del clúster. La economía de externalidades identificada por dicho autor, se basa en una serie de ventajas de tipo económica, logística y de transporte.

Mientras que Marshall hace una estricta referencia a la participación de la gente como actor social de vital importancia, principalmente a la hora de generar una economía de externalidades vinculadas con la transmisión de conocimientos, innovación y la particularidad de compartir a los actores principales del trabajo. Esta diferencia es reforzada por Becattini (1989), al sostener el vínculo entre el distrito y su entorno socio-territorial, resaltando el valor de las personas, portadoras de la historia, cultura y naturaleza de las regiones (Álvarez F. J., 2005; Becattini G., 1989).

Las diferencias presentadas llevan a pensar que los distritos son fenómenos particulares dentro de la economía de aglomeración, y que la denominación clúster abarca de manera más amplia a las distintas aglomeraciones, e incluso a los distritos.

La distancia geográfica repercute el análisis de los clúster, ya que en su definición se debe explicitar la zona geográfica en que sucede; no obstante, algunos autores sostienen que la proximidad no basta para que se generen beneficios en una economía de aglomeración, y señalan que el conocimiento y el aprendizaje son factores que influyen notoriamente en la ventaja competitiva de las empresas (Boschma R., 2005; Grant R. M., 1997; Leonard Barton D., 1995).

Otros autores coinciden, afirmando que la capacidad de crear nuevos conocimientos y de innovar, y la velocidad para utilizarlo en los productos, son factores que resultan más estratégicos que las ventajas por costo o diferenciación (Prusak L., 1997; Hamel G. et al., 1994).

Para hacer uso de la ventaja competitiva otorgada por las externalidades que se presenten en una economía de aglomeración, es necesaria una cierta proximidad cognitiva entre las empresas que participan del clúster, debido a que la capacidad de absorción de conocimiento codificado de una empresa respecto del de otra empresa dependerá de cuantos conocimientos compartidos existen en

ambas, es decir que se deben encontrar cognitivamente cerca (Boschma R., 2005; Albino V. et al., 2005; Tallman S. et al., 2004; Cohen W. et al., 1990).

Entonces podría considerarse que las externalidades cognitivas, y por ende la distancia cognitiva, puede ser un factor de importancia al estudiar el tipo de empresas que se genera en un determinado contexto industrial, es decir, en una economía de aglomeración.

- Diseño de la estrategia competitiva de una empresa, definida por Porter

Diseñar una estrategia competitiva consiste en crear una formula general de como una empresa va a competir, cuáles serán sus metas y que políticas se requerirán para alcanzarlas. Para esto, Porter formuló la *Rueda de la estrategia competitiva* (que se observa en la figura XVII.3), la cual integra los aspectos esenciales de la estrategia para competir, que es una combinación de metas que busca la organización y de los medios (o políticas) con que las trata de alcanzar. Obviamente, las políticas deben estar conectadas a las metas, ya que de lo contrario, la rueda no girará (Porter M. E. a., 2015).



Figura XVII.3. Rueda de la estrategia competitiva, formulada por Porter para una Empresa. (Porter M. E. a., 2015).

XVIII) ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL COMPETITIVA DEL SECTOR TEXTIL Y DE INDUMENTARIA ARGENTINO, Y DE EMPRESAS QUE PODRÍAN FABRICAR Y COMERCIALIZAR PRODUCTOS (REMERAS Y JUEGOS DE SÁBANAS DE ALGODÓN) QUE REPELEN MOSQUITOS, TENIENDO EN CUENTA LOS MODELOS PLANTEADOS POR PORTER Y MARSHALL

XVIII.a). Introducción

Como se mencionó en la Tercera parte de la manifiesta Tesis doctoral, el Sector de indumentaria textil es uno de los menos competitivos del país, debido a carencias que tienen que ver con la productividad, informalidad, capacitación de recursos humanos, inversiones y acceso financiero. Pero también es una de las industrias más importantes respecto a su elevada participación en el empleo privado, por ende es un sector sensible.

Ante esta situación, y la necesidad por mitigar la propagación de enfermedades generadas por mosquitos en Argentina, Brasil y otros países, los autores de la presente Tesis proponen al Sector textil y de indumentaria argentino, un proyecto para fabricar y comercializar productos de alto impacto social (sin necesidad de que sean innovadores), como factor de la mejora de la competitividad.

En esta Tesis se ha comprobado que las empresas del Sector textil y de indumentaria argentino tienen a su disposición recursos, desarrollos científicos e infraestructura, necesarios para llevar a cabo dichos productos; además, los procesos productivos para obtenerlos son los que utilizan normalmente las empresas de confección (no tendrían que invertir en ello). En definitiva, se demostró que es un proyecto factible (en el Capítulo XX se analizará de manera detallada), al calcular la rentabilidad del mismo en dólares, que resultó positiva.

Para llegar a calcular dicha rentabilidad, se llevó a cabo una simulación de un caso práctico, de una empresa del Sector, llamada *Empresa 2*, la cual fabricará remeras y juegos de sábanas de algodón que repelen mosquitos, con una eficiencia de 40 ciclos de lavados (el efecto repelente del producto perdura hasta ese límite de limpieza).

Los recursos que necesita la *Empresa 2* para fabricar las mencionadas remeras y sábanas son los siguientes:

- Tejido plano de 100% algodón, sin teñir.
- Solución de micro cápsulas que contengan repelente natural de mosquitos en su interior.
- Recursos humanos, materias primas, equipos y máquinas adecuadas para la confección de las remeras y los juegos de sábanas.
- Instalaciones apropiadas para almacenar los rollos de tejidos planos (sin impregnar e impregnados con la solución de micro cápsulas) y la indumentaria y productos textiles que cumplen la función de repeler mosquitos.

La *Empresa 2* importa desde España la solución de micro cápsulas que contienen repelente natural de mosquitos, ya que garantizan que el efecto permanezca por 40 ciclos. Si bien el INTI ha llevado a cabo desarrollos importantes, el efecto repelente desaparece luego del primer lavado.

A los rollos de tejidos planos de algodón (sin teñir), los adquiere en las Tejedurías cercanas, y luego los lleva hacia la planta industrial de la *Empresa 1*, que es una tintorería textil industrial que vende el servicio de impregnación de tejidos.

La *Empresa 1* impregna los tejidos planos con la solución de micro cápsulas, y cuando la tela está en condiciones de ser utilizada para realizar confecciones, la *Empresa 2* la retira de la tintorería, para comenzar a fabricar las remeras y juegos de sábana que repelen mosquitos.

De momento, la *Empresa 2* decidió exportar a Brasil los productos que ahuyentan a dichos insectos, por distintos motivos:

- En Argentina, el ANMAT todavía no permite comercializarlos.
- Conviene exportarlos por el ingreso de divisas al país.
- Los competidores existentes en Brasil ofrecen productos con repelente que no es natural, como la permetrina.

A continuación, para analizar más profundamente la situación del Sector textil y de indumentaria argentino y la *Empresa 2*, se aplicarán los Modelos de Porter y Marshall.

XVIII.b). Análisis del entorno de la Empresa 2

Como se expuso anteriormente, la *Empresa 2* que participa en la simulación de la presente tesis, es una compañía que confecciona en Argentina remeras y juegos de sábanas que repelen mosquitos, para luego comercializarlos en el mercado de Brasil.

Y para formular su estrategia competitiva, primero se debe analizar el entorno de la *Empresa 2*, que es amplio (abarca fuerzas sociales y económicas) e incluye a la industria o a las industrias en las que la misma compete.

En la figura XVII.1 se observan las fuerzas que se estudiarán para analizar el entorno de la *Empresa 2*, que son: los proveedores de Argentina y España, las empresas que compiten o podrían competir en Brasil (ya que el producto se exportará), los clientes que estarían dispuestos a comprar los productos en Brasil, y, si existe, la amenaza de productos sustitutos.

A continuación, se describen las fuerzas mencionadas para la *Empresa 2*.

XVIII.b.1). Proveedores en Argentina de la Empresa 2

- Las compañías tejedoras de telas planas, que suministran el tejido de 100% algodón, sin ningún tratamiento. Las tejedurías que trabajan con algodón, tienden a formar parte de procesos integrados, comenzando en la obtención de la fibra y terminan al tejer la tela. Esto podría crear un mayor poder de negociación del proveedor, que atraviesa varios eslabones de la cadena. De todos modos, es un recurso de fácil obtención por parte de la empresa de confección.
- La empresa tintorera (que representa a la *Empresa 1* en la simulación), que le vende a la *Empresa 2* el servicio de impregnación. Las tintorerías suelen ofrecer sus servicios a empresas de confección, ya que para estas últimas es demasiado invertir en máquinas y equipos para impregnar.
- Los proveedores de hilo de algodón para coser a máquina las remeras y los juegos de sábanas.
- Las empresas de empaques, que proveen a la *Empresa 2* de las bolsas de nylon cristal para guardar los productos terminados.

XVIII.b.2). Proveedor en España de la Empresa 2

- La *Empresa 2* tiene un único proveedor en el exterior, que es quien le provee las micro cápsulas con citriodiol, un repelente de mosquitos natural.

XVIII.b.3). Empresas competidoras en Argentina de la Empresa 2

- De momento, en Argentina no hay empresas que fabriquen y comercialicen productos textiles e indumentaria que repele mosquitos.

XVIII.b.4). Empresas competidoras en Brasil de la Empresa 2

- En Brasil existen dos empresas que ofrecen indumentaria y productos textiles que repelen mosquitos: STINGbye y L'encant.

Ambas marcas fabrican juegos de sábanas, y aparte, STINGbye manufactura camisetas. El tema aquí es que ninguna de las dos firmas ofrece un producto igual al ofrecido por la *Empresa 2*, ya que esta última produciría textiles de 100% algodón y con el agente funcional citriodiol, que es natural.

STINGbye utiliza un tejido mezcla (50% algodón y 50% poliéster), y el agente repelente es permetrina, que según el ANMAT puede perjudicar a la piel humana. Por ende, entre la permetrina y el citriodiol, recomiendan utilizar el último.

En definitiva, si bien los productos cumplen la misma función (repeler mosquitos), no son iguales, ya que están fabricados con distintos recursos.

XVIII.b.5). Empresas potenciales que podrían competir en Brasil con los productos de la Empresa 2

- Por el momento, en Brasil no se estarían ofreciendo productos similares a los que podría fabricar la *Empresa 2*, ya que están elaborados con tejido de 100% algodón y citriodiol.

XVIII.b.6). Cientes que estarían dispuestos a comprar los productos que exporta a Brasil la Empresa 2

- El o los clientes serán Firmas importadoras mayoristas, que luego venderán los productos a comercios minoristas ubicados en territorio brasilero. Los consumidores finales serán personas que cuiden la piel y la salud, que opten por el uso de repelentes naturales, y que les guste vestir ropa de algodón puro.

XVIII.b.7). Amenaza de productos sustitutivos para la Empresa 2

- Podrían llegar a aparecer productos sustitutivos de los productos que comercializa la *Empresa 2*, ya que Brasil produce algodón de excelente calidad, y está más adelantado en materia de investigación y desarrollo, logrando productos con agentes repelentes naturales, de plantas que crecen en la región.

XVIII.c). Puntos fuertes y débiles de la Empresa 2

Una vez que la *Empresa 2* definió las fuerzas que afectan a la competencia de su Sector y las causas que las determinan, pueden detectarse cuáles son sus puntos fuertes y débiles, para luego poder tener la capacidad de formular su estrategia competitiva (en el capítulo XVIII.d de la presente Tesis).

A continuación, se detallan los puntos fuertes y débiles de las empresas que podrían confeccionar remeras y juegos de sábanas de algodón que repelen mosquitos.

XVIII.c.1). Fortalezas

- La Cadena de valor de la industria textil y la indumentaria argentina está completa, desde la obtención de la fibra hasta la confección de productos e indumentaria.
- El Sector textil y de indumentaria argentino es considerado tecnológicamente maduro, donde cada etapa da por resultado una diversidad de productos, alcanzando el final de la cadena con una multiplicidad de bienes con variadas aplicaciones y usos.
- Respecto a la industria y comercialización de confecciones textiles, es uno de los rubros más importantes de Argentina, ya que genera empleo a nivel nacional. Se alcanzaron a registrar más de

Tesis doctoral: Producto de alto impacto social, no innovador, como factor de la mejora de la competitividad. Propuesta para el Sector textil y de indumentaria argentino.

Presentada por: Ingeniera Industrial Laura Guadalupe Lima Gonzalo

20 mil empresas textiles y de confección, 450 mil puestos de trabajo directos y 20 mil millones de dólares de producción bruta.

- Las empresas jóvenes e innovadoras han transformado la Cadena de productos textiles e indumentaria, aportando creatividad y profesionalización del diseño.
- En una investigación de eficiencia productiva de las empresas del Sector, se midió la capacidad de la industria textil puertas adentro, en plantas de tejidos planos, de punto e hilados. Como resultado, se dejó en evidencia que las empresas nacionales son jugadoras eficientes de clase mundial, pero el país no es competitivo.
- Cada uno de los eslabones de la Cadena de productos textiles e indumentaria posee un amplio desarrollo.
- Existencia de empresarios con tradición textil.
- Es un Sector líder en generación de marcas a nivel regional.
- Existe la posibilidad de agregar valor a las materias primas que se exportan, como por ejemplo, productos textiles e indumentaria que repelen mosquitos.
- Por lo general, las fuentes de financiamiento de las empresas son los fondos propios, la financiación de los proveedores, y las instituciones financieras locales (aunque hay que destacar que existen empresas que les cuesta conseguir financiamiento en estas últimas).

Los fondos obtenidos son para adquirir recursos para producir, exportar, llevar a cabo nuevas inversiones, entre otras.

- Comparando 2017 con 2002, se invirtieron 3.500 millones de dólares para modernizar y ampliar su capacidad productiva de la cadena.
- Los principales destinos de las exportaciones fueron los países del Mercosur: en especial Brasil, y en menor medida Chile y Uruguay.
- Argentina se encuentra dentro de los primeros 15 productores mundiales de fibra de algodón, participando en los principales mercados compradores (excepto el pakistaní), aunque de manera escasa.
- Respecto a la obtención de las fibras de algodón, ha mejorado su calidad (se utilizan instrumentos de alto volumen HVI, donde se controla la longitud y finura de la fibra), se ha innovado mucho en materia de semillas, máquinas y equipos, aumentó su productividad, y se acrecentó el autoabastecimiento del país de fibras de algodón. Esto optimiza la fabricación industrial y la confección, mejorando la calidad de los productos a exportar.
- Durante 2017, hubo una tendencia a exportar fibra de algodón, y no a importar.
- Las hilanderías existentes en el país han invertido en tecnologías, adecuadas a la estructura de costos nacionales y con niveles de productividad y calidad de nivel internacional, con alto potencial de competitividad. Lo dicho mejora la calidad de los productos textiles e indumentaria a exportar.

Tesis doctoral: Producto de alto impacto social, no innovador, como factor de la mejora de la competitividad. Propuesta para el Sector textil y de indumentaria argentino.

Presentada por: Ingeniera Industrial Laura Guadalupe Lima Gonzalo

- La mayoría de las hilanderías utilizan la fibra de algodón como principal recurso, procesándolas mayoritariamente en estado puro, y en menor grado en mezclas. A nivel general, en Argentina el algodón tiene una participación del 70%, el poliéster un 20% y el resto son fibras sintéticas (acrílico, nylon, poliamida, kevlar), artificiales (modal, acetatos), y finalmente la lana. Esto puede beneficiar a la empresa, en materia de calidad, fácil y rápida adquisición de la tela de algodón, y en los precios al adquirir los rollos de tela.
- Las tejedurías planas que trabajan con algodón, tienden a formar parte de procesos integrados, comenzando en la obtención de la fibra y terminan al tejer la tela. Esto podría beneficiar a la empresa, respecto a la calidad del producto y al precio final al adquirir los rollos de tela.
- El carácter innovador de la indumentaria de diseño, hace ver al Sector de indumentaria argentino como un polo competitivo de vanguardia en América Latina, capaz de competir internacionalmente y disputar un lugar en el mercado local de alta gama.
- La indumentaria de autor está fabricada por empresas jóvenes, constituidas por profesionales formados en universidades, y que producen más de un millón de prendas al año, centradas en el diseño y el uso de materiales e innovación. Dichas compañías, luego contratan los servicios de corte, confección, estampado, acabados industriales, tintorería y manufacturas artesanales.
- Alta flexibilidad y velocidad de respuesta (sobre todo en la recomposición productiva ante la sustitución de importaciones de productos textiles e indumentaria sin valor agregado) del entramado de pequeñas y medianas empresas, en especial en las últimas etapas de transformación.
- Importante potencial de crecimiento de la industria textil, para sustituir importaciones de productos textiles e indumentaria sin valor agregado, y generar empleo genuino.
- Industria de mano de obra intensiva, con creciente capacidad de generar empleo en las etapas finales de la transformación.
- Alto potencial para emplear fuerza laboral femenina, siendo el primer empleador femenino industrial en el eslabón de la confección.
- Gran número de innovadores, habiendo miles de alumnos y egresados en todo el país de universidades e institutos dedicados a la industria textil.
- Proceso de incorporación de diseño y valor agregado en el segmento de indumentaria de autor.
- Capacidad de generar diseño reconocido internacionalmente.
- En Argentina, la etapa de confección de indumentaria y productos textiles requieren niveles mínimos de entrenamiento del personal.
- Para las empresas de confección argentinas, las telas planas de 100% algodón (sin teñir) son fáciles de obtener, al haber numerosos proveedores (telares) cercanos.
- Las telas planas de 100% algodón son aptas para la confección de pantalones, camisas, remeras, camisas, camperas, confecciones para el hogar, y ropa de cama.

- Para las empresas argentinas, el proceso de impregnación de una tela con micro cápsulas es de bajo costo, ya que se le paga por el servicio de impregnación a una empresa tintorera. Es decir, la compañía tintorera recibe (por parte de la empresa de confección) los rollos de tela de algodón y la solución con micro cápsulas, y sólo realiza el proceso de impregnación.
- Si los productos textiles e indumentaria de 100% algodón se impregnan con la solución de micro cápsulas que contienen citriodiol (en vez de citronela), se aumenta significativamente la efectividad de la repelencia, asegurando resultados por 40 ciclos de lavados.
- El INTI Textiles y la UPV de Alcoy recomiendan a las empresas la utilización de algodón puro (no mezclado con poliéster ni otros hilados) para la confección de indumentaria y productos textiles impregnados con micro cápsulas que repelen mosquitos, ya que es la mejor opción; los motivos son varios: es un tejido óptimo para climas cálidos y subtropicales, es cómodo de usar, se lava y plancha fácil, es transpirable, soporta los lavados repetidos, tiene buena resistencia a la degradación, es de bajo costo y fácil de adquirir en las tejedurías, no acumula electricidad estática, no se apelmaza, no se apolilla, es resistente, tiene durabilidad, y lo más importante para un tejido funcional: las convoluciones de las fibras hacen que se impregnen mejor las micro cápsulas que poseen el agente repelente.
- Presencia de un polo industrial generador de empleo (podría denominarse también como un clúster), distribuido en una gran extensión geográfica, que realiza un gran aporte a las economías regionales, y donde hay una importante presencia de pequeñas y medianas empresas.

La localidad de Luján (provincia de Buenos Aires, Argentina) cuenta con una franja de alrededor de 100 pequeños emprendimientos familiares, que generan cerca de la mitad de la producción de tejidos planos crudos de la Argentina. Dichas industrias trabajan a través de Cooperativas y con la Cámara Textil de Luján, para reducir los costos de urdido, encolado, estampado, teñido, organizar cursos de capacitación.

Por ejemplo, como el costo de la tecnología, equipos y maquinarias para teñir e impregnar tejidos son muy altos, son pocas las tintorerías de tejidos planos, representando un cuello de botella para este segmento. En consecuencia, las tintorerías prestan servicios a terceros, tanto para tejidos de punto como planos, ofreciendo un servicio de alta calidad de estampado y teñido; es el caso de Italcolore, ubicada en el partido de Luján.

Entre los productos más importantes de este segmento se destaca la gabardina y particularmente el denim.

Las plantas hilanderas en Argentina, al igual que las tejedoras, se localizan principalmente en las proximidades de los centros de consumo (como por ejemplo, Buenos Aires) y en las provincias que implementaron regímenes de promoción industrial. Por este motivo, hay una mayor concentración en la región del noroeste argentino (NOA) que en la región del noreste (NEA).

XVIII.c.2). Oportunidades

- El país posee recursos (profesionales universitarios, universidades, el INTI, el ANMAT, materias primas, equipos y maquinarias, recursos naturales, entre otras) aptos para que las empresas puedan realizar investigación y desarrollo sobre indumentaria y productos textiles funcionales. En el caso de los productos textiles que repelen mosquitos, las compañías tienen posibilidades de encontrar la combinación perfecta: un sustrato impregnado con una sustancia repelente inserta en micro cápsulas, que haga que el tejido cumpla su función de manera eficiente durante su uso y una cantidad determinada de ciclos de lavado, y que al mismo el ANMAT apruebe su comercialización.
- Las nuevas tecnologías de costura permiten a las marcas ser más ágiles y cumplir las demandas de los consumidores en casi tiempo real, por lo que se espera una integración creciente del diseño con el procesamiento, una mayor flexibilidad de la producción por la posibilidad de testear fácilmente productos.
- En el segundo semestre de 2017 la industria textil dejó de decrecer al ritmo con el que venía, pudiendo encontrar un piso.
- El INTI ha estado desarrollando tejidos con valor agregado, los cuales poseen un acabado funcional con micro cápsulas que contienen repelente de insectos, lo que hace que los textiles cumplan la función de repeler insectos. Esto es interesante para las empresas que deseen capacitarse en el tema.
- Entre el 2012 y el 2015, el INTI junto con la Unión Europea y el Instituto Tecnológico Textil de España (AITEK), llevaron a cabo el proyecto de *Mejora de las economías argentinas y su desarrollo local*, para capacitar a los trabajadores de la industria del algodón de las zonas del NEA (noreste argentino) y del NOA (noroeste argentino) respecto a la producción de artículos de calidad a precios de mercado, y para tratar de hacer eficiente y competitiva a la cadena de valor.
- Oferta de capacitación de organismos (como el INTI y el Ministerio de Ciencia y Técnica) de calidad en todas las etapas del proceso productivo.
- Oportunidad de inserción en nichos, como por ejemplo, en materia de productos textiles e indumentaria funcional, inteligente y/ o innovadora.
- Gran desarrollo a nivel internacional de innovaciones para aplicar en todas las escalas productivas.
- Valoración por parte del consumidor de nuevas funcionalidades en los textiles.
- Especialización en tintorería y terminación de tejidos de punto y prendas.
- Incentivo a la innovación a partir de exigencias normativas en indumentaria de protección.
- Mayor desarrollo de marcas propias y exportaciones a América Latina.
- Alta valoración de las fibras naturales y de la producción orgánica.
- El país tiene características bio-ambientales, como para producir todo tipo de fibras naturales.
- No hay en el mercado argentino empresas o laboratorios que manufacturen ni comercialicen micro cápsulas que repelen mosquitos, y que su efecto perdure por más de 40 ciclos de lavados y que su

agente repelente sea natural, como la citronela o el citriodiol. El INTI ha llevado a cabo desarrollos importantes, pero de momento su efecto desaparece luego del primer ciclo de lavado.

- Si bien los productos ofrecidos al cliente cumplen el mismo objetivo (ahuyentar mosquitos), la combinación del sustrato, el agente repelente y la pared de las micro cápsulas pueden variar.

Por ejemplo, en Brasil se venden las remeras y sábanas STINGbye, las cuales están hechas con una mezcla de poliéster y algodón, y permetrina como agente repelente; está comprobado que dicha sustancia puede afectar a la piel de los humanos. En consecuencia, la *Empresa 2* de la simulación tiene oportunidad de ingresar al mercado brasilero, ya que sus productos son de 100% algodón, y el agente repelente es citriodiol, que es natural y está mejor visto por las organizaciones de salud.

- Las empresas argentinas pueden desarrollar micro cápsulas con aceites esenciales de especies vegetales que sean características sólo de Argentina, y luego manufacturar los productos textiles que cumplan la función de ahuyentar insectos. Por ejemplo, la India ha desarrollado y patentado textiles funcionales, donde utilizó aceites esenciales de plantas autóctonas del país como agente repelente.

- En Argentina existen laboratorios (como el que posee el INTI Textiles) que llevan a cabo pruebas de efectividad de repelencia y su durabilidad a los ciclos de lavados de los productos textiles e indumentaria que cumplen la función de ahuyentar mosquitos; las mismas son económicas para las empresas, y deben realizarse sobre una muestra de cada producción realizada.

- Respecto a las pruebas biológicas que las empresas deben realizar sobre los productos a fabricar y comercializar (es una exigencia del ANMAT), suelen ser caras, pero en el país existen organizaciones que pueden orientar a las empresas y prestarle el servicio.

- En Argentina existen organizaciones como el INTI, que asesoran y dan cursos de capacitación a las empresas que pretendan fabricar y comercializar productos textiles e indumentaria que cumpla la función de repeler mosquitos.

XVIII.c.3). Debilidades

- Al considerarse madura la industria textil e indumentaria, muchas empresas locales están en la frontera tecnológica. De este modo, las políticas de protección del mercado local se convierten en un instrumento decisivo para el sostenimiento de las fábricas y las fuentes de trabajo, especialmente hacia el final de la cadena de valor; el problema es que de esta manera no es posible impulsar la innovación, la creatividad y la competitividad.

- La elevada presión impositiva ha logrado que, a pesar de la protección que ha gozado el Sector, toda la cadena de valor de la indumentaria se encuentre hoy en crisis por la caída de ventas y la pérdida económica, producto principalmente de que la ropa en Argentina ha quedado como una de las más caras del mundo.

- Desde la década de 1990, los cambios en el funcionamiento del eslabón de confección de indumentaria y productos textiles fueron los siguientes: abandono por parte de las marcas de la tarea de confección, la cual es derivada a pequeños talleres; mayor rentabilidad en corte, diseño, marketing y comercialización; fuerte concentración en empresas de mayor tamaño, menor rentabilidad en empresas chicas y creciente proceso de informalidad; el costo de confección es aproximadamente el 10% del valor de venta al público.
- Tendencia a fabricar productos de precios intermedios de mediana innovación y diseño.
- Para mayo de 2017, la utilización de la capacidad instalada de la industria textil argentina se ubicó en un porcentaje significativamente menor al del año 2016. Si bien se ha superado el porcentaje utilizado en diciembre de 2016, el promedio de utilización de los cinco primeros meses del 2017 no llegó al 60%, en un marco de continua retracción del nivel de actividad.
- Dificil acceso al crédito en la mayoría de los casos.
- Reducida oferta de mano de obra local acompañada de baja calificación y productividad, es decir, los bajos salarios, la informalidad en la contratación y el trabajo intensivo que identifican a la industria de la confección se convierten en desincentivos para ingresar en la actividad.
- Déficit de saberes en producción, principalmente operarios y mandos medios.
- Comunicaciones y vinculaciones no consolidadas con el sistema científico-tecnológico, proveedor de conocimiento.
- A diferencia de otros sectores, la producción de todas las etapas del Sector textil y de indumentaria está destinada fundamentalmente al mercado interno, que, al fabricar commodities en los eslabones intermedios, tienen precios internacionales de referencia que restringen y complejizan la distribución de la renta entre los actores.
- La problemática distribución de la renta en la Cadena de valor, siendo los bienes finales de consumo masivo, explican el creciente grado de informalidad a medida que se avanza en los procesos industriales y la segmentación por estratos sociales en la producción, el precio y los puntos de venta del último eslabón.
- La creciente importancia de las etapas de comercialización, distribución y de las marcas en sí mismas determinan una apropiación de renta decreciente de las etapas productivas en los últimos años, donde la remuneración a la mano de obra aparece como el eslabón más débil y, por lo tanto, como el más perjudicado.
- Un porcentaje importante del algodón cosechado proviene de semillas genéticamente modificadas (GM) compradas en el mercado informal, es decir, su calidad no está certificada, y son más económicas porque no se pagan regalías a Monsanto, que es la propietaria de las semillas GM en el país. Esto puede repercutir al querer exportar productos e indumentaria textil que repele mosquitos.

- Dado que la tela plana es prácticamente un commodity con gran competencia de mercadería proveniente de Brasil, Pakistán y crecientemente de China e India, el margen de rentabilidad que puede aplicar el fabricante sobre los costos es muy bajo.
- En Argentina, la fabricación de prendas de vestir y textiles de cama y para el hogar es realizada por empresas pequeñas y talleres de confección, las cuales tienen mano de obra intensiva con reducida inversión por ocupado; el costo de mano de obra es el principal factor de competitividad. Éste es el eslabón más débil de la cadena productiva textil.
- Distribución de renta en la cadena de valor hacia actividades no industriales.
- La mano de obra utilizada en la confección es la que se encuentra en peores condiciones laborales, generando insuficiencia y falta de calificación permanente en la actividad, restringiendo ganancias de productividad para mejorar la competitividad de este eslabón productivo.
- Sólo un 20% del precio de venta final de una prenda de marca premium comercializada en un shopping o calle comercial, corresponde al costo de producción de la industria nacional. La mayor parte del precio de una prenda se la llevan el Estado, las entidades financieras, la renta inmobiliaria y distintas actividades de servicios, estructurando un sistema de incentivos que dan fundamento al desarrollo de la informalidad sectorial. Según investigaciones de 2017, se afirma que los consumidores pagan por una prenda hasta 7 veces más el valor que tiene al salir de la fábrica, y que la mitad del precio minorista corresponde a impuestos. Sin embargo, esto no significa una ganancia directa para el sector de textiles y los comerciantes, ya que las marcas de ropa están con una utilidad neta promedio del 5%, y los comercios apenas superan el 2%.
- El aumento de las importaciones concentrado en los bienes finales, impacta sobre todo el resto de la cadena de valor hacia atrás, reduciendo la demanda no sólo del eslabón de la confección, sino sobre los tejidos, hilados y fibras.
- Argentina tiene baja participación en el mercado chino y norteamericano, en materia de fibras, hilados y tejidos.
- Argentina tiene baja participación en exportación de confecciones y prendas de vestir en la Unión Europea.
- Poca experiencia exportadora. Argentina no se caracteriza por su inserción exportadora en los segmentos más avanzados de la cadena de productos textiles e indumentaria.
- Por lo general, las exportaciones de productos textiles y de indumentaria que realizan las empresas argentinas no son masivas, sino que están focalizadas en marcas premium y diseños de autor, y se dirigen hacia países del Mercosur y del Medio Oriente.
- Dependencia de importaciones en fibras sintéticas y artificiales, e hilados y tejidos diferenciados.
- Las empresas que tengan intenciones de fabricar y comercializar productos textiles e indumentaria que cumpla la función de repeler mosquitos, debe invertir en investigación y desarrollo.

- Las empresas que deseen comercializar en Argentina productos textiles o indumentaria que cumplen la función de repeler mosquitos, no pueden hacerlo de momento, ya que la resolución 327/12 del ANMAT sólo permite el uso de citriodiol y citronela para repelentes externo; por ende, las empresas interesadas en su comercialización deben demostrarle al ANMAT que los productos no afectan la salud, llevando a cabo pruebas biológicas, que suelen ser una inversión grande para una compañía.

XVIII.c.4). Amenazas

- Estados Unidos, India y Brasil son considerados los principales exportadores de fibra de algodón a nivel global, pudiendo marcar tendencia en los precios del algodón. Por otro lado, en épocas donde la siembra y comercialización de soja estaba en lo alto, algunos productores dejaron de sembrar algodón, por ende, se tuvo que exportar desde Brasil.
- La tela plana es prácticamente un commodity con gran competencia de mercadería proveniente de Brasil, Pakistán y crecientemente de China e India.
- Falta de medidas efectivas para contrarrestar el aumento del contrabando, la falsificación de marcas, la competencia desleal y el dumping.
- De acuerdo a estimaciones privadas y públicas, el mercado informal (compuesto por ferias y complejos no registrados, como La Salada y los puestos de la calle Avellaneda del barrio de Flores, en CABA) sería de al menos el 40% en facturación, y del 60% en volumen, y por lo general, los productos que se compran (indumentaria estándar, sin requerimientos de mano de obra calificada, con escaso valor agregado, y realizada con tecnología básica) son revendidos en ferias y comercios del interior del país.
- Precario sistema de protección de la producción nacional a mediano plazo.
- Escasos instrumentos de promoción que alienten la innovación tecnológica y el desarrollo de nuevos productos.
- Insuficientes incentivos oficiales a la exportación (asistencia a ferias, para el desarrollo de mercados, entre otras).
- Elevados costos financieros y de servicios comparados con los niveles internacionales.
- Introducción de mano de obra barata de países pobres de la región (Bolivia) se ha convertido en la alternativa más viable para las empresas y marcas que trabajan con talleres, reduciendo las remuneraciones promedio del sector. Los operarios bolivianos demuestran mayor productividad y disposición al trabajo, es decir, pueden ser contratados por salarios más bajos, en condiciones de precariedad laboral y con mejores resultados desde el punto de vista productivo.
- Alta concentración del comercio de productos textiles y de indumentaria en grandes cadenas comerciales internacionales, otorgando un mayor poder relativo a los centros comerciales y a los

bancos en relación con los fabricantes, que les permite extraer un porcentaje mayor de la renta sectorial a través de costos inmobiliarios, comisiones, ventas en cuotas y promociones.

- Durante el año 2015 el precio del poliéster descendió, siendo el principal competidor del algodón, haciendo que se deteriore su competitividad relativa.
- Mercado interno de reducido tamaño para productos diferenciados.
- En el mercado interno y externo podrían aparecer competidores que ofrezcan indumentaria y productos textiles que repelen mosquitos, con la misma combinación de sustrato, agente repelente y pared que forma cada micro cápsula.
- Un producto textil o indumentaria que está impregnado con micro cápsulas que repelen mosquitos es considerado por el ANMAT un cosmético; dicha clasificación es algo confusa, hasta el punto que no la saben fundamentar en la misma Organización.
- El ANMAT no tiene parámetros claros que determinen las propiedades o características que debe tener un producto textil o indumentaria para comercializar. La Organización expresa en la resolución 327/12 que permite el uso del citriodiol (eucaliptus citriodora oil) en una concentración de hasta el 40%, y que no es apto para usar sobre el cuerpo de niños de 3 años; dicha resolución se refiere al uso de la sustancia para repelentes externos para humanos, pero no para textiles que cumplan la función de ahuyentar mosquitos. En consecuencia, los productos textiles o indumentaria que cumplen la función de repeler mosquitos, aún no pueden ser comercializados en Argentina, a menos que una empresa interesada le demuestre al ANMAT (con pruebas biológicas) que los productos no afectan la salud.
- Es un Sector sensible, ya que tiene un nivel medio de valor agregado pero a su vez compiten, en desigualdad de condiciones, con productos fabricados a gran escala y con salarios bajos, como los provenientes de países del sudeste asiático.
- La industria textil estuvo sometida durante 2017 a un mercado interno deprimido por la caída del poder adquisitivo de los salarios, y por la sostenida importación de productos finales.
- Los consumidores que pueden viajar al exterior compran indumentaria allá, por tener precios más bajos que el mercado local. Por ejemplo, durante 2016, unos 2,9 millones de argentinos trajeron productos por casi 3 mil millones de dólares.
- En Argentina se importan productos textiles por falta de competitividad del país.
- Los hipermercados y dos de las principales cadenas de retail (una de origen chileno y otra española), explican el 80% de las importaciones de indumentaria y textiles finales.
- En Asia hay un tema de salarios bajos y gran escala de fabricación.
- Argentina ocupa en la mayoría de los casos los peores lugares en los diferentes rankings que miden y analizan la competitividad a nivel mundial. Entre algunos indicadores analizados se destacan el bajo grado de desarrollo de la infraestructura, la gran carga impositiva que debe enfrentar el capital

privado, y el escaso desarrollo del mercado financiero, que determinan, junto con otros factores, parte del problema que repercute en la baja competitividad de Argentina en general.

- China es el referente internacional en la cadena y Brasil el regional, ambos con mano de obra más barata que Argentina y escalas de producción más elevadas.
- Aparte de China, también lideraron las importaciones otros países de Asia (Corea, Indonesia, Vietnam), Brasil, México (se destaca en importaciones de fibras sintéticas y artificiales), Pakistán, Perú, Estados Unidos, India y Alemania.
- Si bien se registró una sensible disminución de las operaciones no registradas desde el puerto de Buenos Aires, se han visualizado nuevos mecanismos ilegales de ingreso de productos textiles por las fronteras del norte del país.
- Desde el Sector textil asumen que el Estado argentino hace esfuerzos por controlar el ingreso de productos que compiten con los nacionales, pero la avalancha continúa por una cuestión de costos.

XVIII.d). Diseño de la estrategia competitiva de la Empresa 2: definición de metas y políticas

A continuación, se determina (en base a la figura XVII.3) la meta y las políticas de la *Empresa 2*, que como se mencionó antes, es la compañía que confecciona remeras y juegos de sábanas de algodón que repelen mosquitos.

- **Meta.** La meta de la *Empresa 2* es fabricar juegos de sábanas y remeras de 100% algodón que repelen mosquitos, con una efectividad por 40 ciclos de lavado, para luego exportarlos y mejorar su situación económica. Será una línea de producción de pequeño volumen; y paralelamente, la Compañía seguirá fabricando productos textiles e indumentaria sin valor agregado, que sólo comercializa en el mercado interno.
- **Líneas de productos.** La *Empresa 2* tendrá dos líneas de productos funcionales (en paralelo con las de productos sin valor agregado). Tanto las remeras como las sábanas que repelen mosquitos, se fabrican con la misma tela de algodón 100%, que previamente se lleva a una tintorería para ser impregnada con una solución con micro cápsulas que contiene repelente de mosquitos (citriodiol).
- **Mercado objetivo.** El mercado objetivo de la *Empresa 2* es Brasil, en las regiones donde los mosquitos propagan el dengue, la fiebre chikungunya, el virus zika, la malaria y la fiebre amarilla. En Argentina, el ANMAT no permite comercializar estos productos aún.
- **Finanzas.** La *Empresa 2* se financiará con fondos propios (generados por la comercialización de productos textiles e indumentaria sin valor agregado durante años), y si es necesario pedirá algún crédito bancario²²⁸.

²²⁸ En Argentina existen bancos privados y públicos que ofrecen créditos para empresas, como por ejemplo el Banco Santander Río y el Banco Nación respectivamente. Para marzo de 2018, el Santander Río otorga un monto máximo de 2,5 millones de pesos, con un plazo de financiación de 48 meses (con un costo financiero

- **Investigación y desarrollo.** Para esto, la *Empresa 2* se asesorará con el INTI Textiles, universidades españolas, y consultará patentes de productos textiles que cumplan la misma función.
- **Compras.** La *Empresa 2* comprará a proveedores nacionales recursos como: tela de 100% algodón, hilo de coser y bolsas de empaque para productos terminados. Respecto a las micro cápsulas que repelen mosquitos, las adquirirá en una empresa española, que las enviará en barco.
- **Producción.** La *Empresa 2* recibirá los rollos de tela de 100% algodón y los bidones con la solución de las micro cápsulas, y los enviará a la Tintorería, para que se lleve a cabo el proceso de impregnación. Una vez que la tela que repele mosquitos está lista, se hacen pruebas de efectividad en un Laboratorio (se toman las muestras necesarias). Si todo está bien, los rollos de tela que ahuyentan mosquitos son llevados al Sector de producción de la *Empresa 2*, donde se estira la tela en una mesa, se marcan los moldes, se cortan las piezas y se arman, se cosen, se emprolijan, y luego se planchan y se empacan, para ser guardados en el Depósito de productos terminados.
- **Recursos humanos.** Para la confección, la *Empresa 2* necesita empleados idóneos que corten la tela, que cosan las piezas utilizando máquinas, que emprolijen las prendas, y luego que las planchen y empaquen.
- **Marketing.** La *Empresa 2* tiene varios años de experiencia en el rubro nacional, y para exportar los productos funcionales, buscará contactos de importadores mayoristas brasileros (en las Aduanas argentinas y brasileras, en los Consulados brasileros en Argentina, en Cámaras textiles, y en Organizaciones específicas del Sector textil y de indumentaria), realizará publicidad en revistas o sitios web propios de la industria, y se presentará en ferias textiles nacionales y extranjeras.
- **Ventas.** La *Empresa 2* tiene pensado vender a importadores mayoristas brasileros las remeras y juegos de sábanas de algodón que repelen mosquitos, que luego los distribuirán en comercios minoristas de Brasil.
- **Distribución.** La *Empresa 2* exportará sus productos a Brasil con base FOB, es decir, se hace responsable de los mismos hasta que pasaron la borda del barco. Luego de ese momento, la empresa importadora mayorista se hará cargo del resto de los trámites, obligaciones y su distribución.

XIX. CONCLUSIONES DE LA CUARTA PARTE

En la presente Tesis doctoral se ha mencionado que el Sector de indumentaria textil es uno de los menos competitivos de Argentina, pero que también que es uno de los más importantes respecto a su elevada participación en el empleo privado.

total de 19.70%, a tasa fija y en pesos). Por su parte, el Banco Nación prefinancia exportaciones de empresas del sector industrial, en dólares estadounidenses, por un plazo de hasta 180 días, y con una proporción del apoyo de hasta el 80% del valor FOB (SR, 2018; BN, 2018).

Por otro lado, la necesidad de mitigar la propagación de enfermedades generadas por mosquitos en Argentina, Brasil y otros países, hizo que la autora de esta Tesis investigara desarrollos y patentes a nivel nacional y mundial, para determinar si los productos e indumentaria textiles que repelen mosquitos podrían fabricarse en Argentina, para luego ser comercializados en el mercado interno o externo, y así mejorar la competitividad del Sector.

Las teorías de Michael Porter hacen hincapié en que los productos innovadores logran una ventaja competitiva para los Sectores y las empresas. En el caso de los productos textiles y de indumentaria que repelen mosquitos, ya no son considerados una innovación, pero de todas maneras, son productos que nunca se han fabricado en Argentina para ser comercializados, y sí podrían mejorar la competitividad del Sector textil y de indumentaria nacional, como también la situación económica de las empresas que lo componen.

Los Modelos de Porter y Marshall se emplearon para analizar el entorno de una empresa simulada (llamada *Empresa 2*), determinar sus metas y políticas, y diagnosticar si la producción y comercialización de productos textiles e indumentaria que repele mosquitos (en este caso remeras y juegos de sábana de 100% algodón) podría mejorar la competitividad del Sector y de ella misma.

La *Empresa 2* es de nacionalidad argentina, está implantada en el país hace muchos años, y se dedica a fabricar indumentaria y productos textiles sin ningún valor agregado, que luego los vende en el mercado interno. Su objetivo es seguir con dicho negocio, pero desea mejorar su situación económica, agregando dos líneas de producción de pequeño volumen, donde confeccionaría remeras y juegos de sábanas de 100% algodón que repelen mosquitos. Y respecto a su comercialización, planea exportarlos a Brasil, para que importadores mayoristas brasileros los distribuyan en comercios minoristas de dicho país; esto es bueno, ya que haría que ingresen divisas al país. De momento, los productos no podrían venderse en Argentina, por motivos que tienen que ver con reglamentaciones determinadas por el ANMAT; esta situación podría cambiar si el Estado reconoce que estos productos mejorarían la competitividad del mencionado Sector.

En relación a la aplicación de las Teorías de Porter, primero se analizó el entorno de la *Empresa 2*, como por ejemplo:

- Los proveedores en Argentina y en España, ya que utiliza recursos nacionales, pero también importa uno desde España.
- Las empresas competidoras actuales y potenciales en Argentina y Brasil.
- Los clientes en Brasil a quienes pretende ofrecerles los productos.
- Las amenazas por la aparición de productos sustitutos.

Luego se llevó a cabo un diagnóstico de la situación de la *Empresa 2* respecto a su entorno, determinando sus Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas, siendo los dos primeros los puntos fuertes de la Compañía, y los dos últimos los débiles. A continuación se observa la figura XIX.1,

que contiene a la matriz con las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas más relevantes para la empresa.

Como puede percibirse en la matriz de la figura XIX.1, el Sector textil y de indumentaria argentino no es competitivo. En consecuencia, en la presente Tesis se ofrece a las empresas del Sector una propuesta para mejorar su situación, que consiste en fabricar productos textiles e indumentaria que repele mosquitos.

La elaboración de dichos bienes puede llevarse a cabo en líneas de pequeño volumen, y de manera simultánea junto con otras líneas que generan productos sin valor agregado.

Las Compañías disponen de todos los recursos necesarios (humanos, proveedores, equipos, máquinas, organizaciones generadoras de conocimientos, materias primas, materiales, infraestructura). Y si bien los productos textiles e indumentaria que repelen mosquitos no se pueden vender en Argentina de momento (a causa de una reglamentación generada por el ANMAT), pueden ser exportados a Brasil o a otros países, vendiéndolos a importadores mayoristas, que luego los distribuirán en comercios minoristas.

Para fundamentar mejor aún la propuesta de la presente Tesis doctoral, en el Capítulo XX se analizará el proceso de obtención de los productos textiles e indumentaria que ahuyentan mosquitos, y al final se calculará la rentabilidad del proyecto para una empresa simulada (la mencionada *Empresa 2*).

Tesis doctoral: Producto de alto impacto social, no innovador, como factor de la mejora de la competitividad. Propuesta para el Sector textil y de indumentaria argentino.

Presentada por: Ingeniera Industrial Laura Guadalupe Lima Gonzalo

<p style="text-align: center;"><u>Fortalezas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Cadena valor de textiles e indumentaria completa. ● Sector textil y de indumentaria maduro. ● Empresas con alta eficiencia productiva. ● Existencia en el país de los recursos necesarios. ● Empresas de confección de indumentaria flexibles. ● Industria de mano de obra intensiva. ● Tela 100% algodón: recomendada por el INTI y la UPV para confeccionar productos e indumentaria que repelen mosquitos (por sus convoluciones, y otras características). ● La <i>Empresa 2</i> compra el servicio de impregnación a una Tintorería: es de bajo costo y rápido. ● El repelente citriodiol microencapsulado que se utiliza en los productos de la <i>Empresa 2</i> es la mejor opción encontrada, ya que asegura 40 ciclos de lavados. ● Presencia de un clúster de más de 100 empresas textiles en el Partido de Luján (Pcia Buenos Aires, Argentina), que generan cerca de la mitad de la producción de tejidos crudos de Argentina. Trabajan a través de Cooperativas y la Cámara textil de Luján, para reducir costos de urdido, encolado, estampado, teñido, capacitaciones. Coexisten con empresas que confecciona indumentaria y otros productos textiles. 	<p style="text-align: center;"><u>Oportunidades</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● El país tiene los recursos que se necesitan. ● Mitad de 2017: la industria textil dejó de decrecer. ● INTI: desarrolló tejidos que repelen mosquitos. ● INTI + MINCyT: capacitan a empresas. ● Existen nichos: tejidos funcionales e inteligentes. ● Buena valoración de posibles consumidores. ● El consumidor valora las fibras naturales y la producción de algodón orgánico. ● En el mercado argentino aún no se fabrican ni se comercializan microcápsulas con repelente natural que perdure luego de los ciclos de lavado (las desarrolladas por el INTI no tienen efecto luego del primer lavado; las empleadas por la <i>Empresa 2</i> son importadas desde España, y su efecto perdura por 40 ciclos de lavado).
<p style="text-align: center;"><u>Debilidades</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Sector maduro: empresas en la frontera tecnológica ● Elevada presión impositiva: caída de ventas. ● En 2017: disminuyó la capacidad instalada. ● Empresas con dificultad para acceder a créditos. ● Bajos salarios, informalidad, trabajo intensivo. ● Déficit de conocimientos en producción (operarios y mandos medios). ● Mayor grado informalidad al avanzar la Cadena. ● Un porcentaje importante de las fibras de algodón cosechado proviene de semillas GM adquiridas en el mercado informal: esto podría complicar la exportación de productos textiles e indumentaria que repele mosquitos. ● Los consumidores argentinos pagan por las prendas de vestir hasta 7 veces más que el valor que tiene al salir de la fábrica. ● Aumento de las importaciones de bienes finales. ● Argentina tiene poca participación en exportaciones hacia la Unión Europea. ● De momento, el ANMAT no permite comercializar en Argentina los productos textiles e indumentaria que repelen mosquitos. 	<p style="text-align: center;"><u>Amenazas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Contrabando, falsificación, competencia desleal, dumping de productos e indumentaria textil. ● Mercados informales (por ejemplo, La Salada). ● Estado: escasa promoción para generar innovación. ● Insuficientes incentivos para exportar. ● Introducción de mano de obra barata de otros países: reducción de salarios y precariedad laboral. ● El ANMAT clasifica a los productos e indumentaria que repelen mosquitos como cosméticos. ● Los argentinos que pueden viajar a otros países, adquieren en el exterior la indumentaria y los productos textiles que utilizan, ya que son más baratos que en Argentina. ● Argentina importa productos por su falta de competitividad. ● Las importaciones de indumentaria y productos textiles que recibe Argentina provienen de China, Corea, Indonesia, Vietnam, Brasil, México, Pakistán, Perú, Estados Unidos, India y Alemania. ● China y Brasil fabrican indumentaria y productos textiles a gran escala y con salarios bajos.

Figura XIX.1. Matriz con los puntos fuertes y débiles más relevantes para la *Empresa 2*.

QUINTA PARTE

SIMULACIÓN DE UN CASO PRÁCTICO: RENTABILIDAD DE UNA EMPRESA QUE FABRICA y COMERCIALIZA INDUMENTARIA y ROPA DE CAMA QUE CUMPLEN LA FUNCIÓN DE REPELER MOSQUITOS

- Simulación de un caso práctico: cálculo de la rentabilidad de una empresa que fabrica en Argentina remeras y juegos de sábanas (100% algodón) que cumplen la función de repeler mosquitos, para luego comercializarlas.
- Conclusiones.

XX. SIMULACIÓN DE UN CASO PRÁCTICO: CÁLCULO DE LA RENTABILIDAD DE UNA EMPRESA QUE FABRICA y COMERCIALIZA REMERAS y JUEGOS DE SÁBANAS DE 100% ALGODÓN, QUE CUMPLEN LA FUNCIÓN DE REPELER MOSQUITOS

XX.a). Introducción

A causa del diagnóstico y las conclusiones obtenidas en la Cuarta Parte (Capítulos XVIII y XIX) de la presente Tesis doctoral, se investigó y calculó la rentabilidad que podrían llegar a obtener las empresas al manufacturar y comercializar un pequeño volumen remeras y juegos de sábanas (ambos modelos estándar, básicos, y confeccionados con una tela de 100% algodón, impregnada previamente con una solución de micro cápsulas que contienen repelente en su interior), que cumplen la función de ahuyentar mosquitos. Dichos productos podrían fabricarse en empresas de Argentina, y exportarse a países limítrofes o de otros Continentes.

De esta manera, el sector textil argentino tendría la posibilidad de insertar en el mercado externo dos productos que, si bien no son innovadores, poseen un alto impacto social y valor agregado, garantizando el ingreso de divisas al país, y lograr ser más competitivo. El país posee recursos, el desarrollo científico y la infraestructura necesaria para fabricarlos y exportarlos.

A continuación, se desarrollará un caso práctico, simulando el hecho de fabricar remeras y juegos de sábanas que repelen mosquitos, para luego poder comercializarlos en el exterior del país.

Para realizarlo, se llevaron a cabo consultas y entrevistas en:

- El INTI (área Textiles) y en el ANMAT.
- Tejedurías de tela de algodón, ubicadas en la provincia de Buenos Aires y en el Gran Buenos Aires.
- Empresas de confección de prendas y sábanas, en la provincia de Buenos Aires y en el Gran Buenos Aires.
- Proveedores nacionales y europeos de equipos, maquinarias, tejidos de 100% algodón, y de micro-cápsulas con repelente en su interior.
- Laboratorios nacionales e internacionales, para llevar a cabo las pruebas de certificación de eficiencia y calidad de las remeras y las sábanas.

En todos los casos se solicitaron (y se obtuvieron con éxito) presupuestos, documentación y fichas técnicas acerca de procesos, equipos, maquinarias y recursos a utilizar, con sus características, propiedades y formas de utilización.

XX.b) Empresas que podrían fabricar y comercializar remeras y juegos de sábanas de 100% algodón que repelen mosquitos. Detalle del proceso productivo y de los recursos a utilizar.

Para determinar el proceso productivo más adecuado y factible de fabricación de remeras y juegos de sábanas de 100% algodón que repelen mosquitos, se realizaron reiteradas visitas y consultas al INTI (área Textiles) y al ANMAT.

Si bien el Sector de Textiles y Química del INTI han llevado a cabo en forma conjunta proyectos para obtener micro cápsulas con repelente de mosquitos e impregnarlas en telas y obtener un tejido funcional que ahuyente a dichos insectos, todavía no han podido lograr que el efecto perdure por más de un lavado.

Como el objetivo de los tejidos funcionales en cuestión es que el efecto repelente permanezca lo más posible, aún después de los lavados, el INTI (área Textiles) recomendó comprar las micro cápsulas a proveedores de otros países, ya que actualmente en Argentina no hay empresas que se dediquen a fabricarlos y comercializarlos (Miró Specos M., 2017).

Luego de analizar las fichas técnicas y los presupuestos de las micro cápsulas que ofrecían dos proveedores europeos, el INTI sugirió que la mejor opción fue la ofrecida por una empresa española, ya que contienen como agente funcional aceite de eucaliptus citriodora (una sustancia natural, que comercialmente se llama citriodiol) y paredes de polímero. Además, al impregnarlas en tejidos de algodón, su efecto puede durar 40 lavados (si la prenda se lava con agua fría o tibia, se seca por goteo y se plancha a menos de 40 °C), y están certificadas por laboratorios de la Unión Europea,

reconocidos por países como Brasil y México (en el caso de que la prenda se exporte) (Miró Specos M., 2017; Zorzer R., 2017; SE c., 2016; SE b., 2014).

En esta instancia, también se realizaron consultas en el ANMAT, y si bien su Resolución 327 expresa que el aceite de eucaliptus citriodora puede utilizarse hasta en una concentración máxima del 40% (salvo en niños menores de 3 años), no dice nada acerca de la impregnación de telas con micro cápsulas que contienen dicho agente funcional.

Como la reglamentación actual del ANMAT aún no determina la situación de los tejidos funcionales que repelen mosquitos, hay que esperar para comercializar legalmente estos productos en Argentina.

En consecuencia, las remeras y juegos de sábanas que repelen mosquitos podrían fabricarse en Argentina, pero no comercializarse en el país de momento; por ende, sólo se podrían exportar, que justamente es el objeto del presente caso práctico (Zorzer R., 2017).

Luego de definir el tipo de micro cápsulas a utilizar se consultó nuevamente al INTI (área Textiles) y a la UPV por el sustrato que convendría utilizar para dichas cápsulas. Se sugirió utilizar tejido de 100% algodón, ya que las convoluciones de las fibras de algodón atrapan de mejor manera a las micro cápsulas durante el proceso de impregnación, haciendo que permanezca por más tiempo su efecto repelente luego de los lavados.

La compañía proveedora de las micro cápsulas también recomendó utilizar tejido de 100% algodón, con un gramaje de 180 gramos y pick up del 80% para micro cápsulas de esas características (Miró Specos M., 2017; UPV Alcoy, 2017; SE c., 2016; SE b., 2014).

El paso siguiente fue definir el proceso de impregnación. Como el propósito de la presente simulación es que a las remeras y juegos de sábanas que repelen mosquitos las puedan fabricar y comercializar las pequeñas, medianas y grandes empresas argentinas, el INTI Textiles y las compañías proveedoras de micro cápsulas y de equipos y máquinas para industrias tintoreras, recomendaron lo siguiente:

- En principio, las empresas que deseen instalar una línea de fabricación de dichos productos, pueden hacerlo a una escala pequeña, con limitado volumen de producción, pero que posee mayor valor agregado que los productos básicos que venían llevando a cabo hasta el momento; es decir, en el presente caso práctico, se simulará que se trabaja con empresas que ya están fabricando y comercializando remeras y juegos de sábanas estándares que no cumplen ninguna función, y que consideran a la línea de prendas y sábanas funcionales de baja escala, pero con mayor valor agregado que las primeras.
- Para que las empresas que confeccionan remeras y sábanas puedan obtener el tejido de algodón impregnado con micro cápsulas que repelen mosquitos, conviene que las mismas paguen por el servicio de impregnación a una empresa de tintorería textil, ya que no sería rentable adquirir un equipo como los que poseen las tintorerías. Si la empresa hace menos de un millón de metros por

mes de tela impregnada, no conviene que compren un equipo de impregnación (Miró Specos M., 2017; B.G., 2017; SE d., 2017).

• Para tener una referencia de lo que significan estos equipos de impregnación (o de tintorería), a continuación se detallan algunos datos:

→ El equipo para impregnar un tejido con tintura o alguna solución en especial (como es el caso de la solución con micro cápsulas que repelen mosquitos) consiste en un alimentador (donde se coloca la solución), que está conectado al Foulard, que es por donde ingresa la tela y se impregna. Luego, el tejido sale del Foulard e ingresa a la máquina secadora (también llamada “rama”), que es la que fija la solución y seca la tela.

→ El proveedor Bonanno y Asociados vende equipos nuevos, que son importados de Estambul (Turquía); aunque también puede conseguir usados.

→ Si una empresa adquiere uno de estos equipos, debe tener en cuenta que ocupa 7 contenedores aproximadamente. Su montaje puede durar dos meses, utilizando 3 montadores; y es necesario disponer de una Planta industrial de por lo menos 50 metros de largo. La máquina secadora (o rama) puede alimentarse con gas, vapor, entre otras opciones.

→ Un equipo de impregnación nuevo tiene un costo de 531.975 dólares americanos (450 mil euros), y uno usado 265.987 dólares americanos (225 mil euros).

→ Un equipo de tintorería de características promedio, impregna unos 14.400 metros de tela en 8 horas de trabajo consecutivas, que se pueden utilizar para producir 11.232 remeras y 1.872 juegos de sábanas de 1,80metros x 1,60 metros.

→ Los equipos de tintorería trabajan de manera continua, las 24 horas del día (Miró Specos M., 2017; B.G., 2017; SE d., 2017).

Luego se determinaron los procesos para confeccionar las remeras y sábanas que repelen mosquitos, que son los mismos que se llevan a cabo para la confección de productos sin valor agregado. Para esto se consultó nuevamente al INTI Textiles y a empresas de la ciudad de Luján y del pueblo José María Jáuregui (partido de Luján, provincia de Buenos Aires).

Según las fuentes consultadas, por lo general las compañías de confección se dedican a realizar varios tipos de prendas.

Como se mencionó antes, la idea del presente caso práctico es que las empresas no solo fabriquen las líneas de remeras y sábanas que repelen mosquitos, sino que en principio, también estén fabricando prendas y ropa de cama que no cumplen ninguna función.

Según las fuentes consultadas, con cuatro máquinas de coser, una empresa puede confeccionar entre 500 a 1.500 remeras por semana; y un promedio de 10 mil en tres meses.

Actualmente, cada remera básica (con cuello redondo y mangas cortas) tiene un costo de 1,43 dólares americanos (25 pesos argentinos) para la empresa, utilizando equipos y máquinas con una antigüedad media. En cambio, si utilizan equipos modernos, el costo puede disminuir (Miró Specos M., 2017; R.E., 2017; ER, 2017; Pki, 2017; Italcolore, 2017; Algoselan, 2017).

Respecto a la comercialización de las remeras y sábanas que repelen mosquitos, se investigó en cuáles países podrían venderse, siendo Brasil una de las posibilidades. Justamente en Brasil, México, y otros países sudamericanos, se están vendiendo remeras y sábanas que repelen mosquitos de origen español, y que poseen las mismas certificaciones de eficiencia y calidad que las micro-cápsulas que se utilizarán en el presente caso práctico.

El costo en Brasil de una camiseta de origen español que repele mosquito es de 35,46 dólares americanos (30 euros aproximadamente), y el de un juego de sábanas (también español) es de 70,93 dólares americanos (60 euros) (Miró Specos M., 2017; SE d., 2017; Sbye, 2017; L'encant, 2017).

XX.c) Obtención de tejidos de algodón que cumplen la función de repeler mosquitos. Confección de remeras y juegos de sábanas con dicha tela, que cumplen la misma función

XX.c.1). Introducción

Para comenzar a explicar el proceso de producción del tejido de 100% algodón que cumplirá la función de repeler mosquitos, y luego la confección de remeras y juegos de sábanas con dicha tela, primero se harán algunas aclaraciones.

En la simulación del presente caso práctico se trabajará con dos empresas genéricas: la *Empresa 1* y la *Empresa 2*.

La *Empresa 1* es una compañía tintorera, que se dedica a teñir distintos tipos de telas, para luego comercializarlos; pero también brinda el servicio de impregnación de tejidos a otras Firmas, cobrando por kilo de tela procesada. En el caso práctico que se está analizando, la *Empresa 1* sólo toma parte en el proceso de impregnación de la tela, que le es provista por la *Empresa 2*.

La *Empresa 2* se dedica a confeccionar prendas de vestir y ropa de cama, según la moda y la temporada, y para mejorar su situación económica competitiva, investigó sobre la confección de prendas y ropa de cama que cumplen la función de repeler mosquitos.

Luego de realizar algunos análisis económicos, financieros, de recursos y su factibilidad, la *Empresa 2* decidió llevar a cabo dos líneas pequeñas de producción:

→ Confección de remeras básicas que repelen mosquitos: de color blanco, cuello redondo, manga corta, y con talles pequeño, mediano y grande.

→ Juegos de dos sábanas, que también cumplen la función de ahuyentar mosquitos: el conjunto viene con una sábana encimera y una ajustable, sólo de color blanco, y medidas de 1,80 metros por 1,60 metros.

En principio, la *Empresa 2* comenzará fabricando pequeños volúmenes de los productos textiles funcionales, ya que no debe dejar de atender a las demás líneas que fabrica y comercializa, que son prendas de vestir y ropa de cama estándar, sin ningún valor agregado y no cumplen ninguna función en especial.

Respecto a los rollos de tejido de 100% algodón sin impregnar a utilizar, la *Empresa 2* los comprará en Tejedurías, que los fabrican y comercializan cerca de su Planta industrial; las telas tienen un ancho de 1,60 metros, y pick up de 80%.

Dichas Tejedurías llevarán al Depósito de la *Empresa 2* los rollos pedidos, para ser almacenados hasta el momento de la impregnación.

Luego de analizar a varios proveedores europeos, la *Empresa 2* decidió comprarle las micro cápsulas que repelen mosquitos a una empresa española, que vienen en solución en bidones de 25 litros.

Para importar las cápsulas, el medio de transporte más barato y cómodo es el barco. Una vez que los bidones lleguen al Puerto de Buenos Aires, la *Empresa 2* podrá sacarlos de la Aduana y almacenarlos en el depósito correspondiente de su Planta industrial.

En la figura XX.1 se observa la morfología de una de las micro cápsulas en cuestión, sus dimensiones, y como se observa la solución con la ayuda de un microscopio.

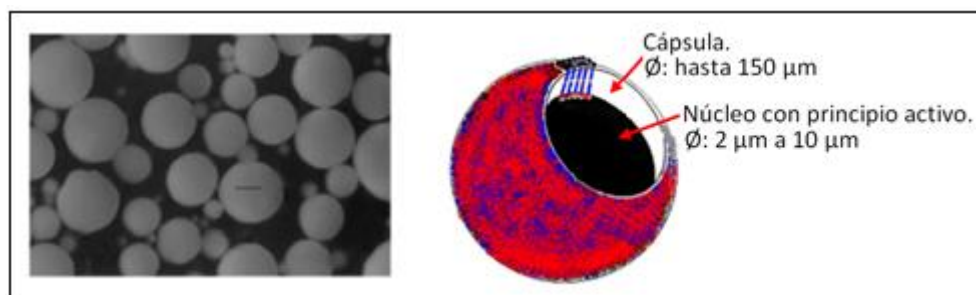


Figura XX.1. Morfología y dimensiones de las micro cápsulas que repelen mosquitos en solución, ofrecidas por el proveedor español. (SE d., 2017).

Una vez que la *Empresa 2* tiene preparados en su fábrica los rollos de tejido de 100% algodón (sin ningún tratamiento de impregnación) y los bidones que contienen la solución con micro cápsulas, las traslada a la *Empresa 1*, para que ésta lleve a cabo el proceso de impregnación de la tela con la solución repelente.

La *Empresa 1* tarda ocho horas consecutivas (un turno de trabajo) en impregnar la cantidad de tela que la *Empresa 2* necesita, que son 14.400 metros, con un ancho de 1,60 metros.

Luego de terminar el acabado de impregnación, la *Empresa 1* entrega a la *Empresa 2* los rollos de tela de algodón con el proceso de acabado específico. La empresa de confección de prendas los recibe, y los almacena en su depósito de rollos con repelente, hasta que comience el proceso productivo de remeras y sábanas funcionales.

La *Empresa 2* confecciona las remeras y los juegos de sábanas que repelen mosquitos en la Planta industrial, donde posee dos líneas productivas distintas. La Compañía tiene una ficha técnica de cada uno de los productos funcionales, donde se especifican los modelos, tamaños y la moldería que utiliza.

A medida que la *Empresa 2* va confeccionando las prendas y los juegos de sábanas, los va almacenado en el depósito correspondiente de su Planta industrial.

Para mejorar su situación económica y competitiva, la *Empresa 2* planea exportar las remeras y juegos de sábanas que repelen mosquitos. Para esto, investigó los posibles mercados para insertar dichos productos.

Uno de los principales podrían ser las áreas de Brasil que están afectadas por los mosquitos. Las opciones podrían ser también otros países Centro y Sud-americanos, como México y República Dominicana.

La empresa pudo averiguar que Brasil importa remeras (marca Stingbye) y sábanas españolas (marcas Stingbye y L' encant) que repelen mosquitos, y que poseen las mismas certificaciones de calidad, eficiencia y sanitarias que las micro cápsulas españolas que utiliza, por ende, se podría decir que la *Empresa 2* tiene posibilidades de insertar su producto en Brasil.

Pero antes de tomar la decisión de iniciar la exportación, debe analizar si es rentable.

En los párrafos siguientes se analizarán mejor los procesos, y al final, se calculará la rentabilidad al fabricar y exportar remeras y juegos de sábanas que repelen mosquitos.

XX.c.2). Diagrama de operaciones de los procesos

Para explicar de mejor manera los procesos productivos de impregnación y confección llevados a cabo por la *Empresa 1* y la *Empresa 2*, se muestra a continuación el diagrama de la figura XX.2, donde se detalla la secuencia cronológica de las operaciones de cada proceso y como interaccionan.

A continuación, se detallan cada una de las operaciones e inspecciones de los procesos que se observan en el diagrama de la figura XX.2.

- El proceso de obtención de los rollos de tejido de 100% algodón que repelen mosquitos (trazado con color azul), involucra a las siguientes operaciones e inspecciones:

Inspección 1 (Insp. 1): la *Empresa 1* (Tintorería) recibe de la *Empresa 2* (Compañía de confección) los rollos de tela cruda de 100% algodón; los examina para controlar que son los correctos y si están en condiciones para atravesar el proceso de impregnación. Se controla el gramaje, el color, las medidas, la identificación otorgada por el proveedor, que la tela no tenga fallas.

Operación 1 (Op. 1): se inserta el extremo del rollo de tela en el foulard, para dar comienzo al proceso de impregnación.

Inspección 2 (Insp. 2): la *Empresa 1* (Tintorería) también recibe de la *Empresa 2* los bidones que contienen la solución con microcápsulas que repelen mosquitos; verifica si son los bidones correctos, controlando la identificación y propiedades otorgadas por el proveedor.

Operación 2 (Op. 2): medición y preparación de la solución de microcápsulas para abastecer al equipo de alimentación del foulard.

Operación 3 (Op. 3): se vierte la solución de microcápsulas preparadas en el alimentador del foulard.

Operación 4 (Op. 4): la tela que ingresa al foulard comienza a impregnarse con el baño de solución de microcápsulas, que se encuentra en una cubeta en el interior de la máquina.

Operación 5 (Op. 5): el tejido impregnado sale del foulard e ingresa en la secadora.

Operación 6 (Op. 6): la tela se seca a una determinada temperatura, durante unos minutos.

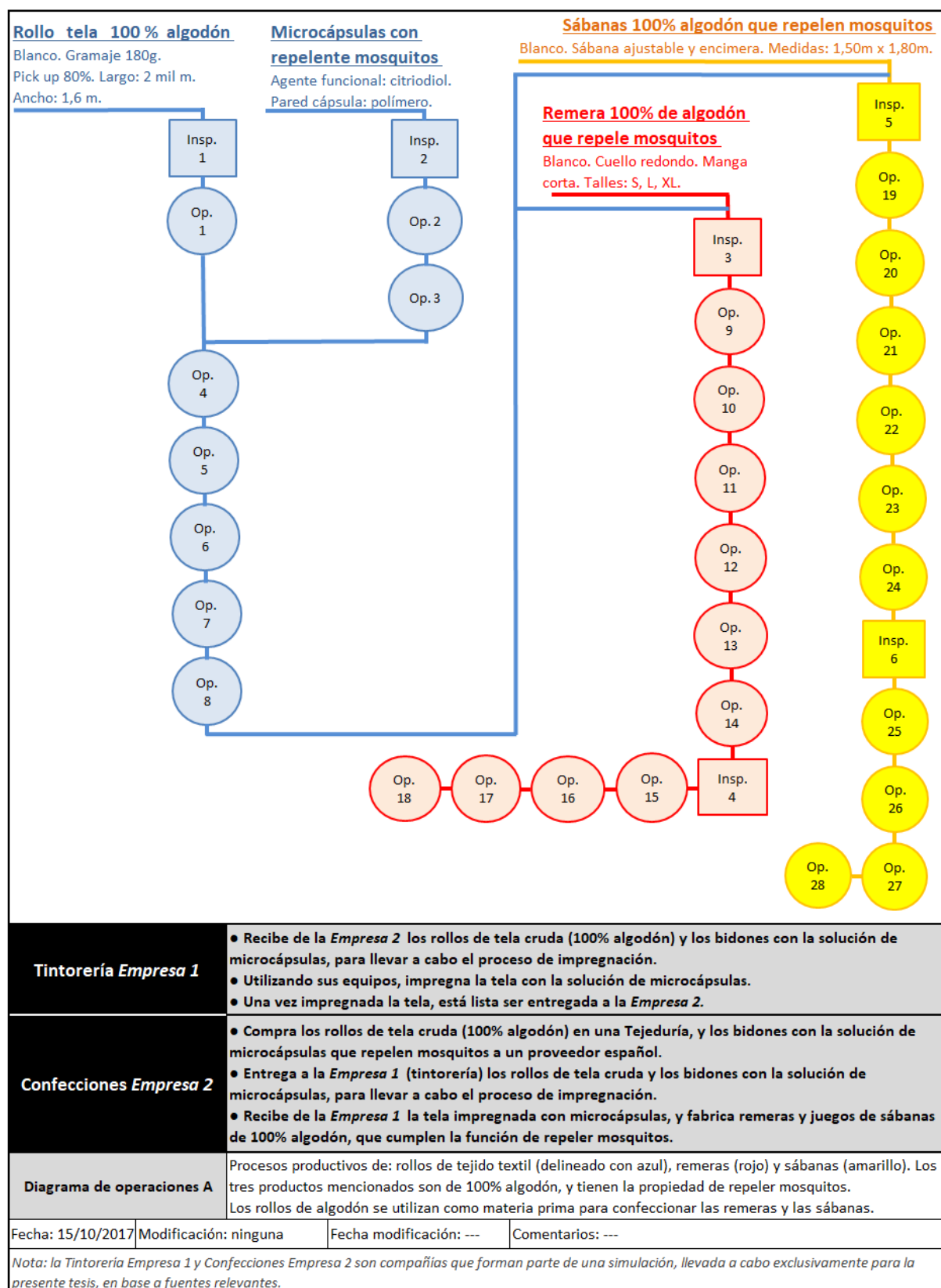
Operación 7 (Op. 7): se toma una muestra del rollo impregnado y secado, con el fin de llevarla a un laboratorio, que analiza la eficiencia del repelente y la duración de su efecto ante los lavados. Esta muestra es tomada por la *Empresa 1*, pero es la *Empresa 2* la que hace analizar la muestra.

Operación 8 (Op. 8): los rollos de tela (100% algodón) impregnados con microcápsulas que repelen mosquitos son estibados temporalmente en un Depósito de productos terminados de la *Empresa 1*, ya que serán entregados a la *Empresa 2* a la brevedad.

● El proceso de obtención de remeras de 100% algodón, las cuales ahuyentan mosquitos (expuesto con color rojo), incluye las siguientes operaciones e inspecciones:

Inspección 3 (Insp. 3): la *Empresa 2* examina si los rollos de tela (100% algodón) que repelen mosquitos enviados por la *Empresa 1* están aptos para utilizar. Se verifica su identificación, gramaje, color, medidas, si posee fallas.

Operación 9 (Op. 9): si el rollo de tela impregnado está correcto, se traslada al Sector de producción de remeras, donde comienza el estirado del tejido sobre una mesa de corte, cubriendo toda su superficie; cuando el rollo llega al extremo opuesto de dicho mueble, la tela se pliega, y vuelve al extremo del inicio. De esta manera, se llevan a cabo varias capas de tela sobre el área de la mesa, conforme a la altura de la sierra de corte que se utilizará en la Operación n° 11.

Figura XX.2. Diagrama de operaciones de la *Empresa 1* y la *Empresa 2*. (Elaboración propia, 2017).

Operación 10 (Op. 10): se realiza el tizado (o marcado) de los moldes sobre la última capa de tela estirada sobre la mesa de corte.

Operación 11 (Op. 11): la torre formada por capas de tela es cortada, siguiendo las líneas trazadas en el tizado. Para esto se utiliza una cuchilla o sierra, que puede variar según la altura de la cuchilla, que debe poseer el filo que el fabricante crea necesario. Para que las capas de tela se corten todas iguales, la cuchilla debe utilizarse de manera perpendicular a la mesa y al tejido.

Operación 12 (Op. 12): se ensamblan las piezas cortadas de la remera: parte delantera, trasera y mangas.

Operación 13 (Op. 13): se cosen las piezas ensambladas.

Operación 14 (Op. 14): cada prenda cosida pasa por un acabado final, donde se cortan las hilachas y se emprolija la prenda.

Inspección 4 (Insp. 4): se inspecciona visualmente cada prenda terminada, con el propósito de llevar a cabo un control de calidad. Se toman muestras para analizarlas en el laboratorio, donde se examina si el efecto repelente perdura después de los lavados prometidos por el fabricante.

Operación 15 (Op. 15): planchado y doblado de cada prenda.

Operación 16 (Op. 16): cada prenda se coloca en una bolsa plástica cristal, con la identificación de la marca y las características y propiedades del producto.

Operación 17 (Op. 17): las prendas empacadas se acomodan en roperos móviles, ordenándolas por talles.

Operación 18 (Op. 18): los roperos móviles cargados con remeras embolsadas se estiban en el Depósito correspondiente.

- El proceso de obtención de sábanas de 100% algodón que repelen mosquitos (esbozado con color amarillo) contiene las siguientes operaciones e inspecciones:

Inspección 5 (Insp. 5): la *Empresa 2* examina si los rollos de tela (100% algodón) que repelen mosquitos enviados por la *Empresa 1* están aptos para utilizar. Se verifica su identificación, gramaje, color, medidas, si posee fallas.

Operación 19 (Op. 19): si el rollo de tela impregnado esta correcto, se traslada al Sector de producción de sábanas, donde comienza el estirado del tejido sobre una mesa de corte, cubriendo toda su superficie; cuando el rollo llega al extremo opuesto de dicho mueble, la tela se pliega, y vuelve al extremo del inicio. De esta manera, se llevan a cabo varias capas de tela sobre el área de la mesa, conforme a la altura de la sierra de corte que se utilizará en la Operación n° 21.

Operación 20 (Op. 20): se realiza el tizado (o marcado) de los moldes sobre la última capa de tela estirada sobre la mesa de corte.

Operación 21 (Op. 21): la torre formada por capas de tela es cortada, siguiendo las líneas trazadas en el tizado. Para esto se utiliza una cuchilla o sierra, que puede variar según la altura de la cuchilla, que debe poseer el filo que el fabricante crea necesario. Para que las capas de tela se corten todas iguales, la cuchilla debe utilizarse de manera perpendicular a la mesa y al tejido.

Operación 22 (Op. 22): se ensamblan las sábanas.

Operación 23 (Op. 23): se cosen las sábanas.

Operación 24 (Op. 24): a cada sábana se le otorga un acabado final, donde se cortan las hilachas y se emprolija.

Inspección 6 (Insp. 6): se inspecciona visualmente cada sábana, con el objeto de llevar a cabo un control de calidad. Se toman muestras para analizarlas en el laboratorio, donde se examina si el efecto repelente perdura después de los lavados prometidos por la empresa.

Operación 25 (Op. 25): planchado y doblado de cada sábana.

Operación 26 (Op. 26): se arman los juegos de ropa de cama, que consisten en una sábana ajustable y una encimera, y se colocan en una bolsa plástica cristal, con la identificación de la marca y las características y propiedades del producto.

Operación 27 (Op. 27): los juegos empacados se acomodan en roperos móviles.

Operación 28 (Op. 28): los roperos móviles cargados con la ropa de cama se estiban en el Depósito correspondiente.

XX.c.3). Emplazamiento de las Plantas productivas de la Empresa 1 y la Empresa 2

Antes de profundizar en el estudio de los procesos de impregnación de los rollos de algodón y confección de remeras y juegos de sábana que repelen mosquitos, se analizará cómo y dónde podría estar emplazada la Planta industrial de cada una de las empresas.

La *Empresa 1* es la tintorería que impregnará los rollos de algodón con la solución de micro cápsulas que repelen mosquitos. Como es una industria delicada por el consumo de agua y el tratamiento de los líquidos residuales, sería conveniente que su Planta industrial se encuentre emplazada en un Parque industrial. En la figura XX.3 se observa el plano del posible emplazamiento de la *Empresa 1* en un parque industrial.

Observando el plano de la figura XX.3, se determinarán a continuación los metros cuadrados cubiertos de la nave industrial de la *Empresa 1* (tintorería), que suman 2.124 m², siendo el perímetro total (incluye las áreas cubiertas y descubiertas) de 3.264 m².

La Planta está dividida en las siguientes secciones:

- El Sector de impregnación de rollos de tejidos textiles (denominado como “Spt”) es el área más grande (1.182 m²), ya que allí se encuentran los equipos y máquinas para impregnar las telas (un foulard, un alimentador de foulard, y una secadora, también denominada “rama”).
- El Depósito de rollos de tejidos (“Dro”), que son adquiridos a los proveedores. Dichas telas todavía no atravesaron el proceso de impregnación de colorantes o micro cápsulas; el Dro tiene 288 m².
- El Depósito de bidones (“Dbi”), que pueden contener micro cápsulas o colorantes, y que posee 96 m².

- El Depósito de repuestos para máquinas y equipos (“Drep”), con 88 m².
- El Depósito de productos terminados (“Drm”), que en el caso de la presente tesis consisten en rollos de tejidos de 100% algodón crudo que atravesaron el proceso de impregnación con micro cápsulas que repelen mosquitos.
- Y también posee áreas comunes, como un Laboratorio (“L”, de 21 m²), Oficinas administrativas (“Of”, de 50 m²), un vestuario para mujeres y otro para hombres (“Vm” y “Vh”, de 6 m² cada uno), un Comedor (“C”, de 28 m²) y un Hall (“H”) con Recepción (“R”), sumando ambos 12 m².

En relación al emplazamiento de la compañía de confecciones denominada *Empresa 2*, puede observarse en el plano de la figura XX.4.

Observando el plano de la figura XX.4, se determinarán a continuación los metros cuadrados cubiertos de la nave industrial de la *Empresa 2*, que suman 2.385 m² cubiertos, siendo el perímetro total (incluye las superficies cubiertas y descubiertas) de 3.477 m². Si bien estas superficies son similares a las del plano de la figura XX.3, podrían ser de menores dimensiones.

La Planta está dividida en las siguientes áreas:

- Tanto el Sector de producción de remeras (Lr) como el de sábanas (Ls), tienen una superficie de 735 m² cada uno.
- El Depósito de rollos de tejido 100% de algodón impregnados con las micro cápsulas (Drm), tiene un área de 136 m².

Los Depósitos de rollos sin impregnar (Dro) y el de bidones que contienen micro cápsulas (Dbi), tienen 104 m² y 64 m² respectivamente.

- En el Depósito de productos terminados (Dpt) se almacenan las remeras y sábanas funcionales embolsadas para la venta, que posee un área de 231 m²; y en el Dh se depositan los hilos para coser, elásticos, etiquetas de la marca, envolturas para los productos terminados, en una superficie de 112 m².
- El edificio industrial también tiene un Laboratorio (L) de 24 m², un Comedor (C) de 20 m², un área de oficinas de 36 m², un vestuario para mujeres de 15 m², y uno de hombres de 20 m², y una recepción de 12 m².

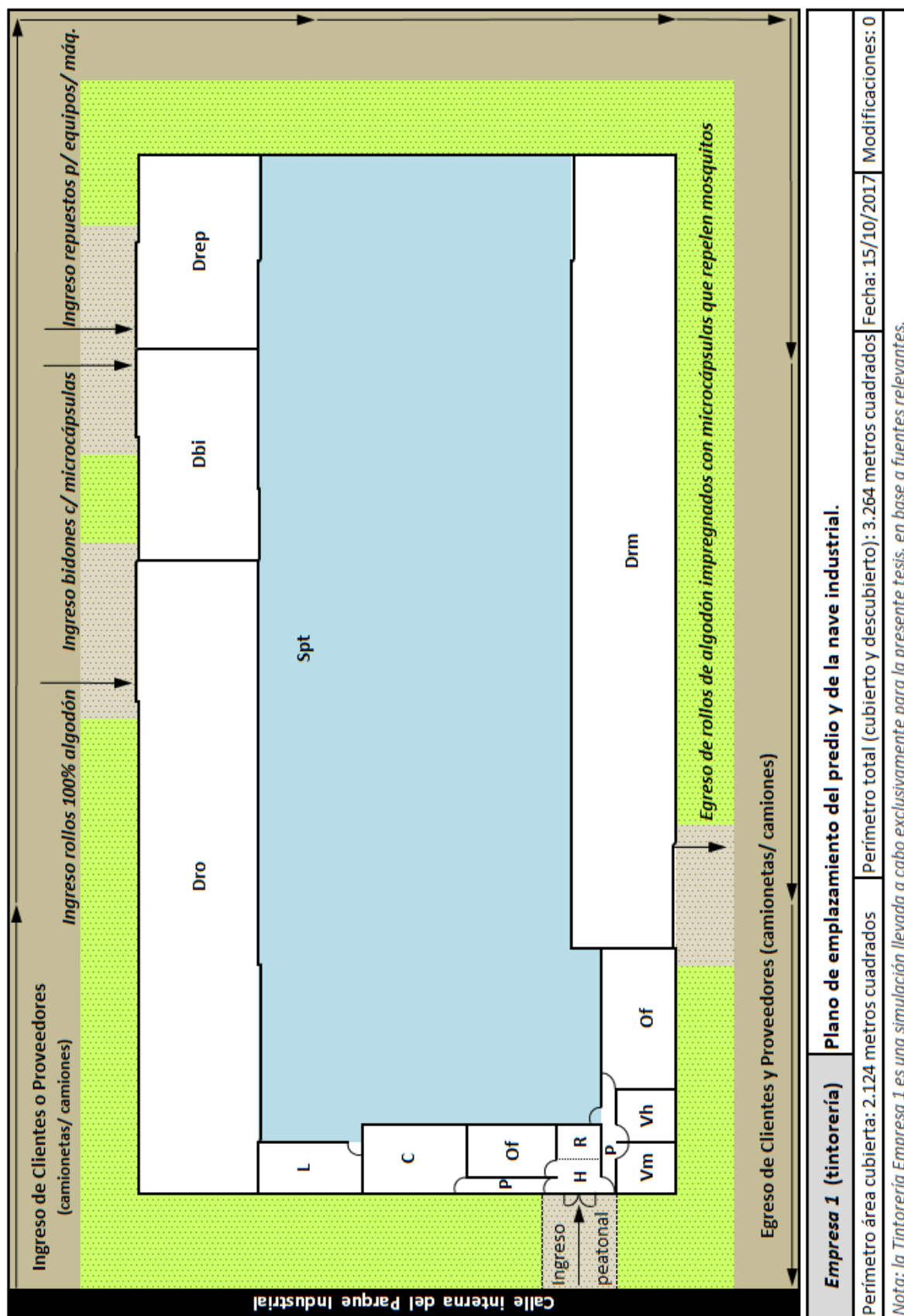


Figura XX.3. Plano de emplazamiento de Empresa 1 en un parque industrial. (Elaboración propia, 2017).

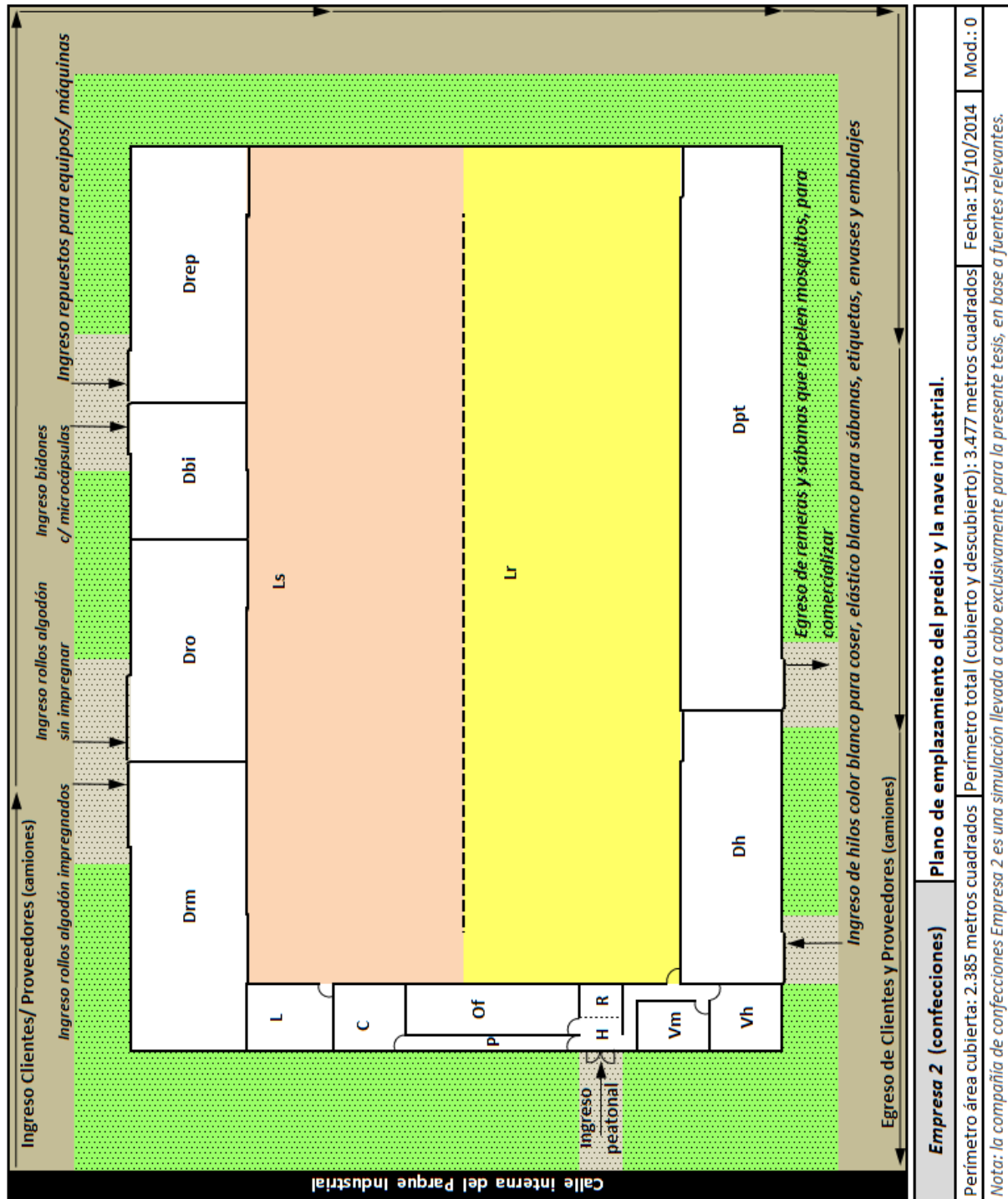


Figura XX.4. Plano de emplazamiento de Empresa 2 en un parque industrial. (Elaboración propia, 2017).

XX.c.4). Diagramas de flujo de los procesos productivos de la *Empresa 1* y la *Empresa 2*

Para realizar el diagrama de flujo de los procesos productivos de la *Empresa 1* y la *Empresa 2*, se tomaron como base los planos existentes de cada planta industrial (figuras XX.3 y XX.4 respectivamente).

En cada diagrama se representó pictóricamente la distribución de las plantas y edificios, que muestran la localización de todas las actividades llevadas a cabo en cada proceso.

Cada trabajo se identificó con el símbolo y número correspondiente al que aparece en el diagrama de flujo que contiene a los tres procesos (figura XX.2).

La dirección del flujo se indicó con pequeñas flechas sobre las líneas, usando diferentes colores para distinguirlas.

A continuación se muestra el diagrama de flujo que representa al proceso de impregnación del tejido de algodón con la solución de micro cápsulas (figura XX.5), llevado a cabo por la *Empresa 1*. El sentido del flujo del proceso de impregnación, puede observarse si se siguen las flechas de color azul.

El diagrama de flujo de la figura XX.6, muestra los procesos de confección de las remeras y juegos de sábanas que repelen mosquitos, llevados a cabo por la *Empresa 2*.

El sentido del flujo del proceso de confección de remeras, puede observarse si se siguen las flechas de color rojo; mientras que las de confección de juegos de sábanas son de color anaranjado.

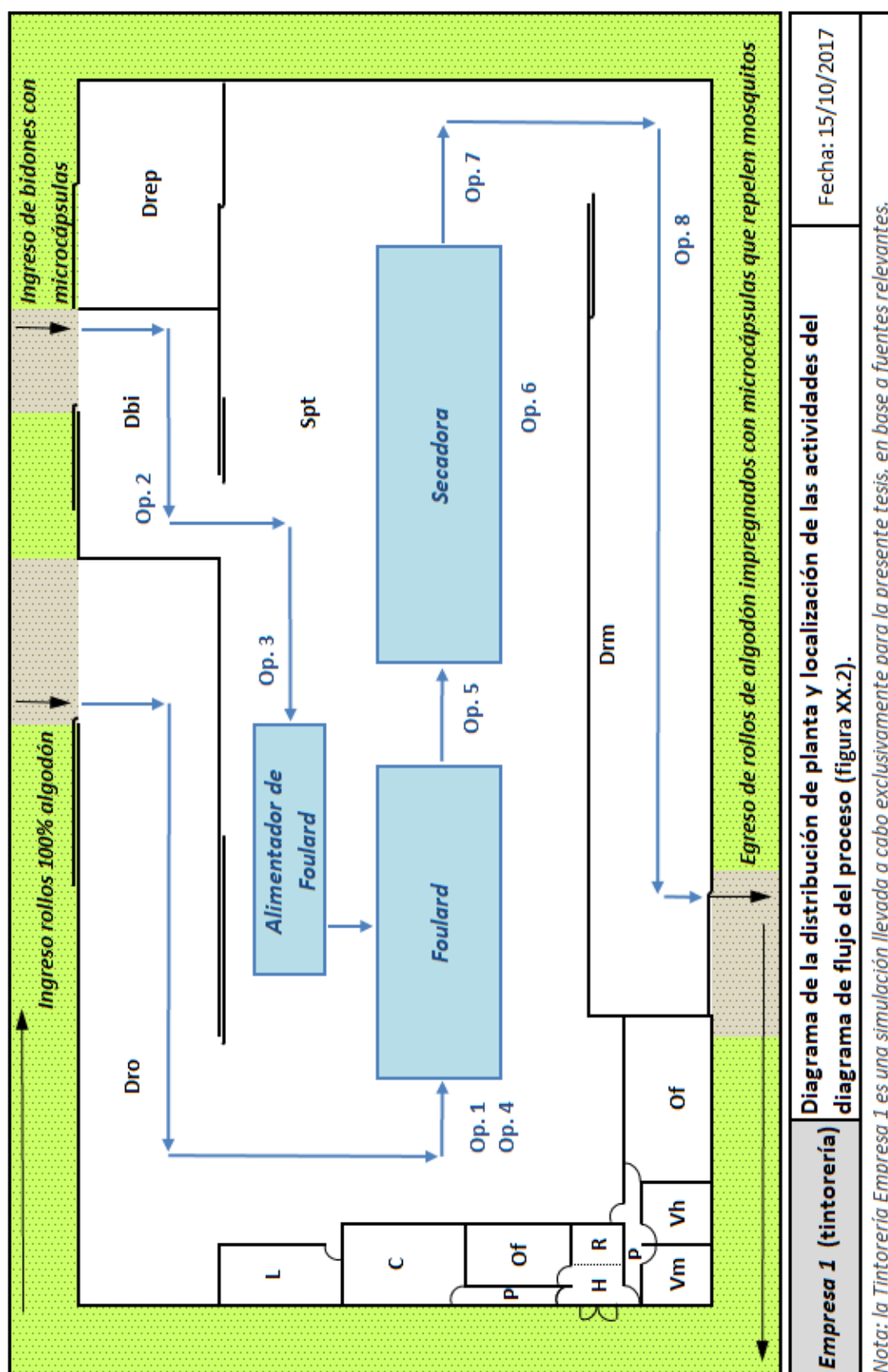


Figura XX.5. Diagrama de flujo de la distribución de planta y localización de las actividades del proceso de impregnación del tejido 100% algodón, con micro cápsulas que contienen repelente de mosquitos. (Elaboración propia, 2017).

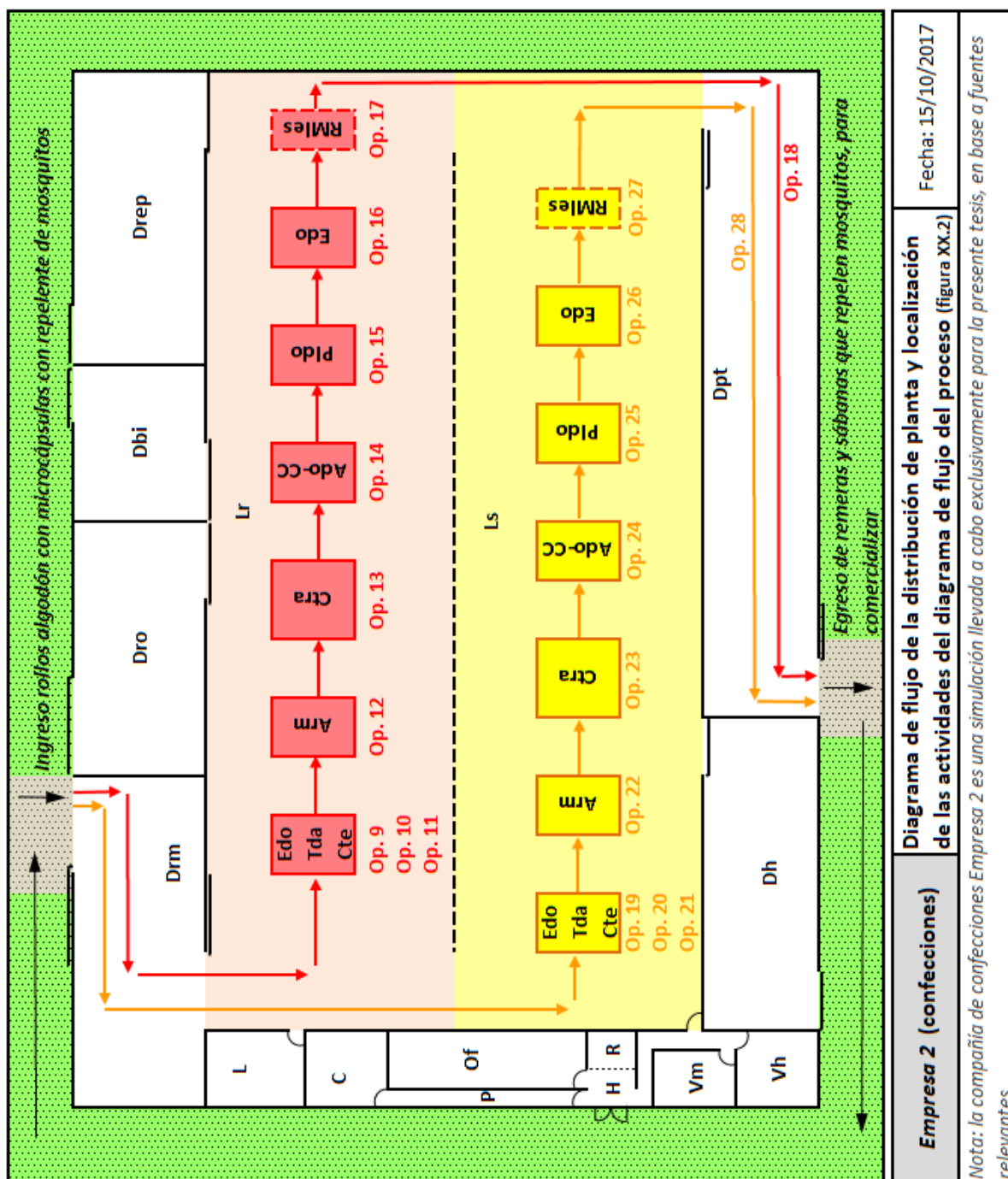


Figura XX.6. Diagrama de flujo de la distribución de planta y localización de las actividades de los procesos de confección de remeras y sábanas, utilizando tejido 100% algodón que repelente de mosquitos. (Elaboración propia, 2017).

XX.c.5). Perfiles productivos de los procesos llevados a cabo por la Empresa 1 y la Empresa 2

El perfil productivo del proceso de impregnación de tejidos de algodón con una solución que contiene micro cápsulas que repelen mosquitos, se observa en la figura XX.7, correspondiente a la Empresa 1 (tintorería).

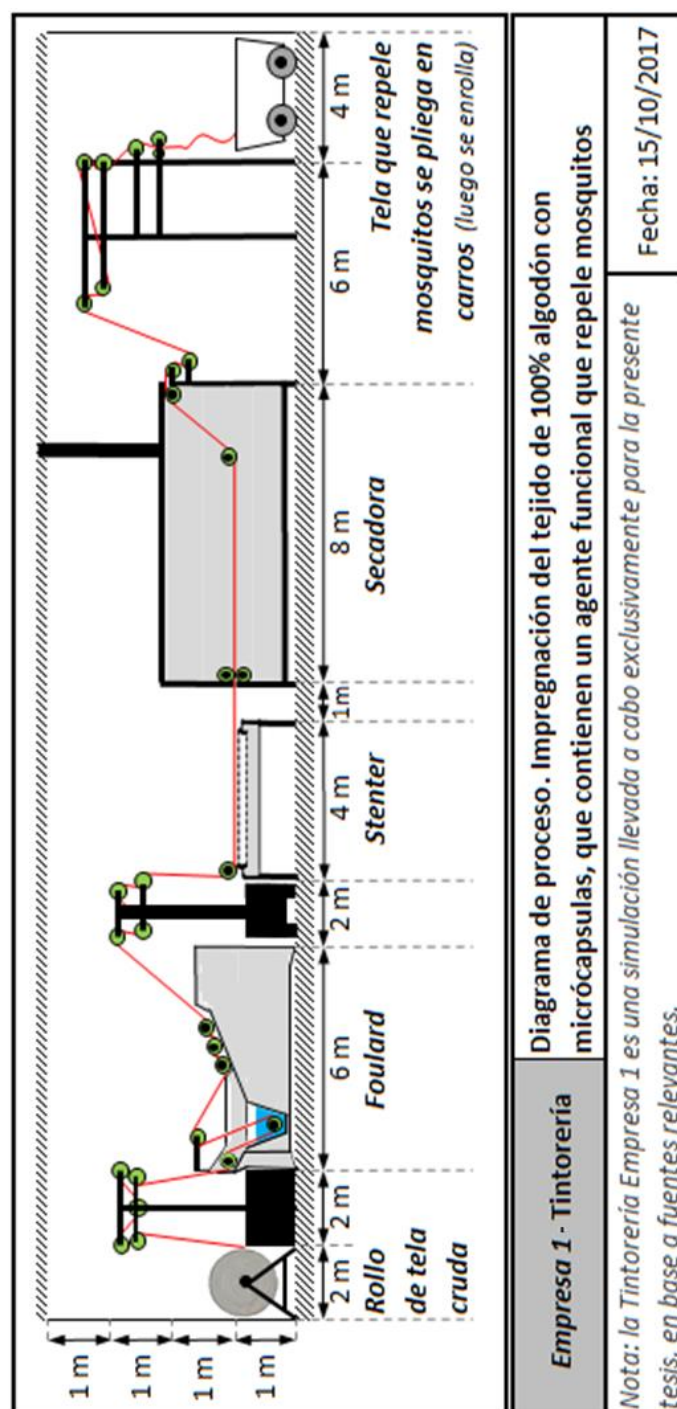


Figura XX.7. *Empresa 1* (tintorería). Proceso de impregnación de tejidos de algodón con solución que contienen micro cápsulas. (Elaboración propia, 2017).

El proceso de impregnación comienza cuando un rollo de tela ingresa a una máquina llamada Foulard, que posee una serie de cilindros o rodillos que obligan al sustrato a pasar por una cubeta (similar a una canoa) que está llena de algún producto químico; en el caso de la presente Tesis, el producto químico es la solución que contiene a las micro cápsulas con repelente de mosquito en su interior.

En las figuras XX.8 y XX.9 se observan Foulares de perfil y de frente externo.

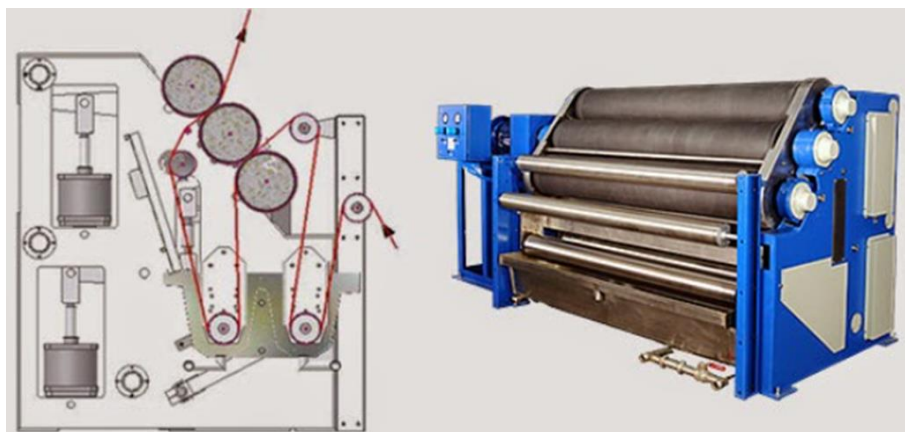


Figura XX.8. Bosquejo lateral y fotografía frontal de un foulard de fabricación eslovaca. (PTC, 2015).



Figura XX.9. Foulard. (SE d., 2017).

Con el foulard se impregna un sustrato de colorante u otro tipo de solución química, para luego escurrirlo por medio de presión entre los cilindros. Si se trata de una solución tintórea, el colorante queda aprisionado entre el sustrato, dándole color a la tela y si es algún producto para darle un acabado específico, queda impregnado, escurriéndose el líquido sobrante sobre la cubeta.

Los elementos esenciales del foulard son:

- Cilindros de enrollamiento y de recogida del textil.
- Guías de conducción hacia el baño.
- La cubeta o canoa: dispositivo donde se da la impregnación.
- Los cilindros exprimidores del sustrato una vez impregnado en la canoa pastera (PTC, 2015).

Las cubetas o canoas deben tener las dimensiones adecuadas para acoger el mínimo indispensable de solución tintórea y que ésta se renueve constantemente, de forma automática, manteniendo siempre invariable su concentración y todas las demás constantes de presión, temperatura, etc.

La buena impregnación en la cubeta depende de la afinidad entre el colorante y el sustrato, pero también de la solución entre sí, puesto que ella transporta el colorante a la fibra o tejido.

Las fuerzas tenso-activas entre la solución y el sustrato condicionan la rapidez y efectividad de la impregnación; por ello es posible que a la solución tintórea se añadan productos humectantes (resinas), pero en el caso de este proceso, el INTI Textiles expresa que no es necesario (Miró Specos M, 2017; PTC, 2015).

En la figura XX.10 se observa el ingreso de la tela a la cubeta del foulard.

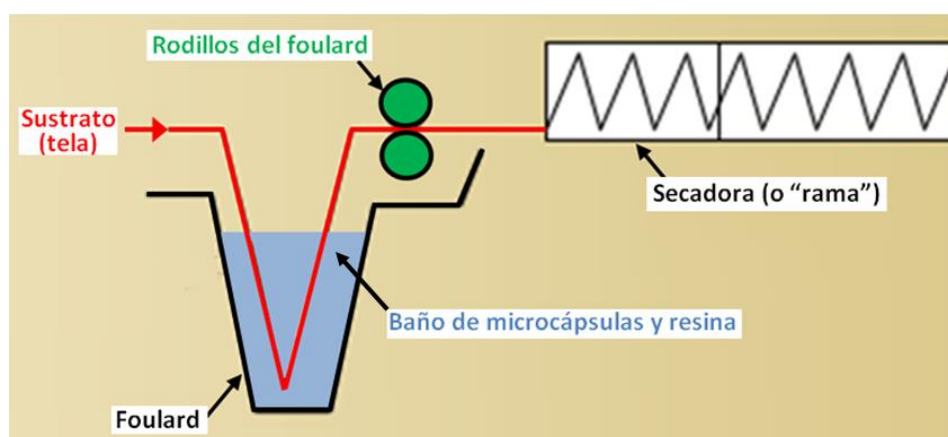


Figura XX.10. Ingreso del sustrato al foulard y a la secadora.
(Elaboración propia, 2017).

Luego de salir del Foulard, el sustrato atraviesa un equipo llamado Stenter, que cumple la función de estirar el tejido para que ingrese a la máquina secadora (rama) (Bruckner, 2017; PTC, 2015).

La rama es el corazón del ennoblecimiento textil, ya que se estiran, se secan, se termofijan (a 100 °C durante 3 minutos) y se recubren metros de tejidos diferentes.

Las ramas modernas pueden obtener un tejido de mejor calidad, mayor capacidad, y producir de manera sostenible, eficiente y consumiendo poca energía. Tienen capacidad de secado y un control del proceso adaptado a cada calidad de tejido. Posee una distribución homogénea de la cantidad del aire y la temperatura, debido a la disposición alternada de las zonas térmicas (cada 1,5 metros).

Para su alimentación, puede utilizarse gas directo, gas indirecto, aceite termal, vapor, electricidad y combinaciones.

Al salir de la secadora (rama), el tejido impregnado con micro cápsulas que repelen mosquitos se deposita en carros, para luego ser enrollada con determinada longitud (SE d., 2017; Bruckner, 2017; PTC, 2015).

En la figura XX.11 se observa un Foulard y una máquina secadora (o rama), del fabricante Brucker.

En la figura XX.12 se observa una secadora (rama) nueva, del fabricante Brucker.

En las figuras XX.13 se observa una secadora (rama) del año 1997, del fabricante Monforts.

El perfil de los procesos productivos de confección de remeras y juegos de sábanas que repelen mosquitos llevados a cabo por la *Empresa 2*, se observa en la figura XX.14.

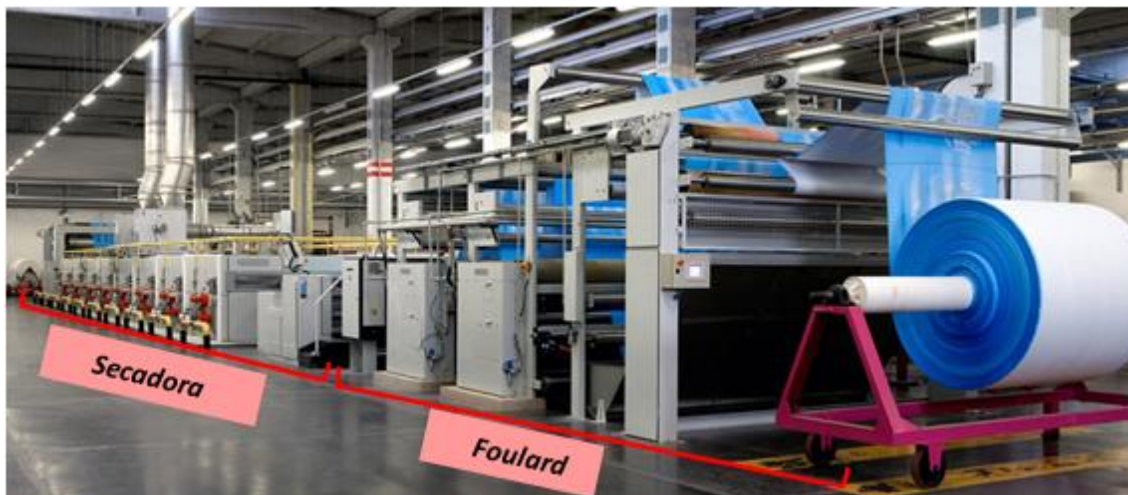


Figura XX.11. Fouldard y secadora (rama). (Brucker, 2017).



Figura XX.12. Rama nueva, modelo power frame. (Brucker, 2017).



Figura XX.13. Secadora (rama) del año 1997, fabricante Monforts, modelo Montex 8 F. (EXA, 2017).

Los recursos ingresan, se inspeccionan y se habilitan (o no) para ser almacenados en el depósito de recursos correspondiente.

Cuando llega el momento, se trasladan los rollos de tela impregnados con micro cápsulas necesarios al área de costura. Como vienen envueltos en nylon cristal, se los desenvuelve y se los ordena para estirar la tela de manera cómoda en la mesa de corte de cada una de las líneas de producción (la de remeras y la de sábanas).

Las mesas de corte suelen tener un área importante, ya que allí se van superponiendo capas de tela, de manera manual (con la ayuda de otra persona) o con una máquina (INac.Emp., 2017; Cabrera Medina N., 2014).

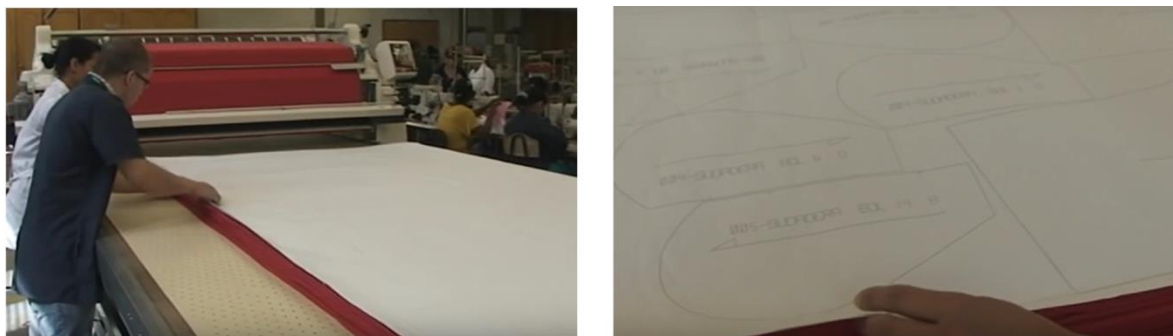
En las figuras XX.15, se observa el proceso de estirado y superposición de las capas de tela, con la ayuda de una máquina.



Figura XX.15. Empresa 2. Proceso de estirado y superposición de las capas de tela, con la ayuda de una máquina (Inexmoda, 2011).

Una vez elegidos los patrones (moldes de remeras y/ o sábanas) a utilizar, se realiza la tizada, que consiste en el ordenamiento de todos los moldes de la curva de talles, tratando siempre de optimizar el tejido, y acomodando las piezas para dejar el menor espacio libre posible. De aquí se calcula el consumo total de tela por prenda (INac.Emp., 2017; Cabrera Medina N., 2014).

En las figuras XX.16, se observa el proceso de tizado sobre las telas superpuestas; en el papel blanco ubicado sobre las telas, se encuentran esbozados los moldes.



Figuras XX.16. Proceso de tizado.
(Inexmoda, 2011).

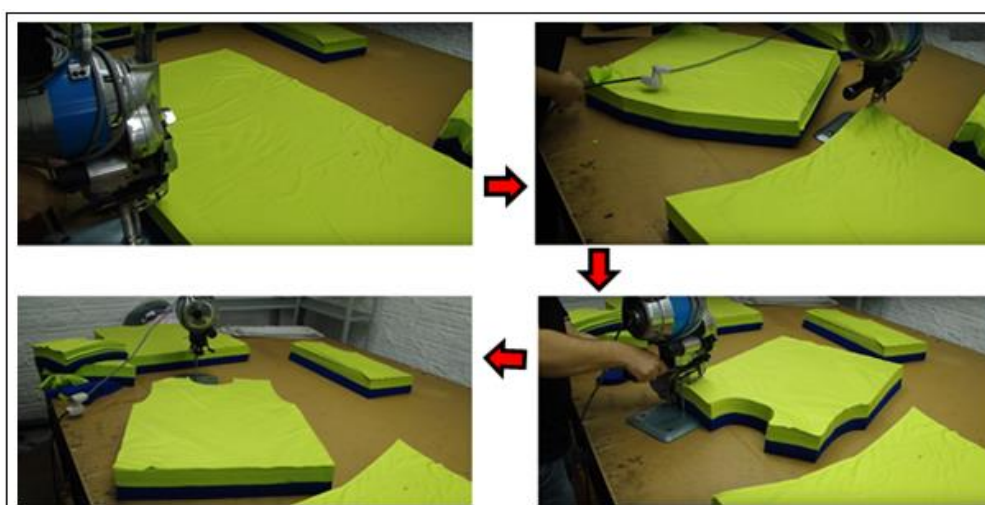
Luego se ejecuta el proceso de corte, que puede llevarse a cabo con una máquina manual o una automática. Para realizarlo, la cuchilla debe estar perpendicular a la mesa de corte, para evitar tener diferentes dimensiones entre las capas de tela (INac.Emp., 2017; Cabrera Medina N., 2014).

En la figura XX.17, se observa el proceso de corte utilizando una máquina automática digital.

En las figuras XX.18, se observa el proceso de corte utilizando una máquina cortadora manual.



Figura XX.17. Proceso de corte utilizando una máquina automática digital. (Inexmoda, 2011).



Figuras XX.18. Proceso de corte utilizando una máquina cortadora manual. (Sulgraf, 2017).

El paso siguiente es el armado (de la remera o la sábana), y luego pasa a la mesa de costura. Las máquinas industriales que se usan normalmente son la overlock de 3 y 5 hilos, atracadora, recta, zigzag, entre otras.

Durante la costura se debe revisar la torsión del hilo de coser, para que no se frunza la prenda (INac.Emp., 2017; Cabrera Medina N., 2014).

En las figuras XX.19, se observa el proceso de costura a máquina.



Figuras XX.19. Proceso de costura a máquina.
(Inexmoda, 2011).

El paso que sigue es darle un acabado final a las remeras y sábanas cosidas, cortando las hilachas e eliminando imperfecciones (INac.Emp., 2017; Cabrera Medina N., 2014).

En las figuras XX.20, se observa el proceso de terminación final de las prendas o sábanas.



Figuras XX.20. Proceso de terminación final de remeras o sábanas.
(Inexmoda, 2011).

Se realiza un control de calidad, inspeccionando visualmente cada remera o sábana, y se toman muestras al azar, para analizar en el laboratorio la eficiencia de su efecto repelente de mosquitos.

Luego, las remeras y sábanas pasan por la mesa de planchado (a menos de 40 °C) y doblado, para luego ser embolsadas en bolsas cristal (con la identificación del producto y los datos de la marca) y depositadas en los roperos móviles, que se trasladan a los correspondientes depósitos de productos terminados (INac.Emp., 2017; Cabrera Medina N., 2014).

XX.c.6). Diagramas de flujo de los procesos productivos de la Empresa 1 y la Empresa 2

Para profundizar un poco más sobre los procesos llevados a cabo por la Empresa 1 y la Empresa 2, a continuación se presentan los diagramas de flujo de:

- El proceso de impregnación del tejido de algodón con micro cápsulas que contienen repelente de mosquitos (figura XX.21).
- El proceso de confección de remeras con tejido de algodón que repele mosquitos (figura XX.22).
- El proceso de confección de juegos de sábanas con tejido de algodón que repele mosquitos (figura XX.23).

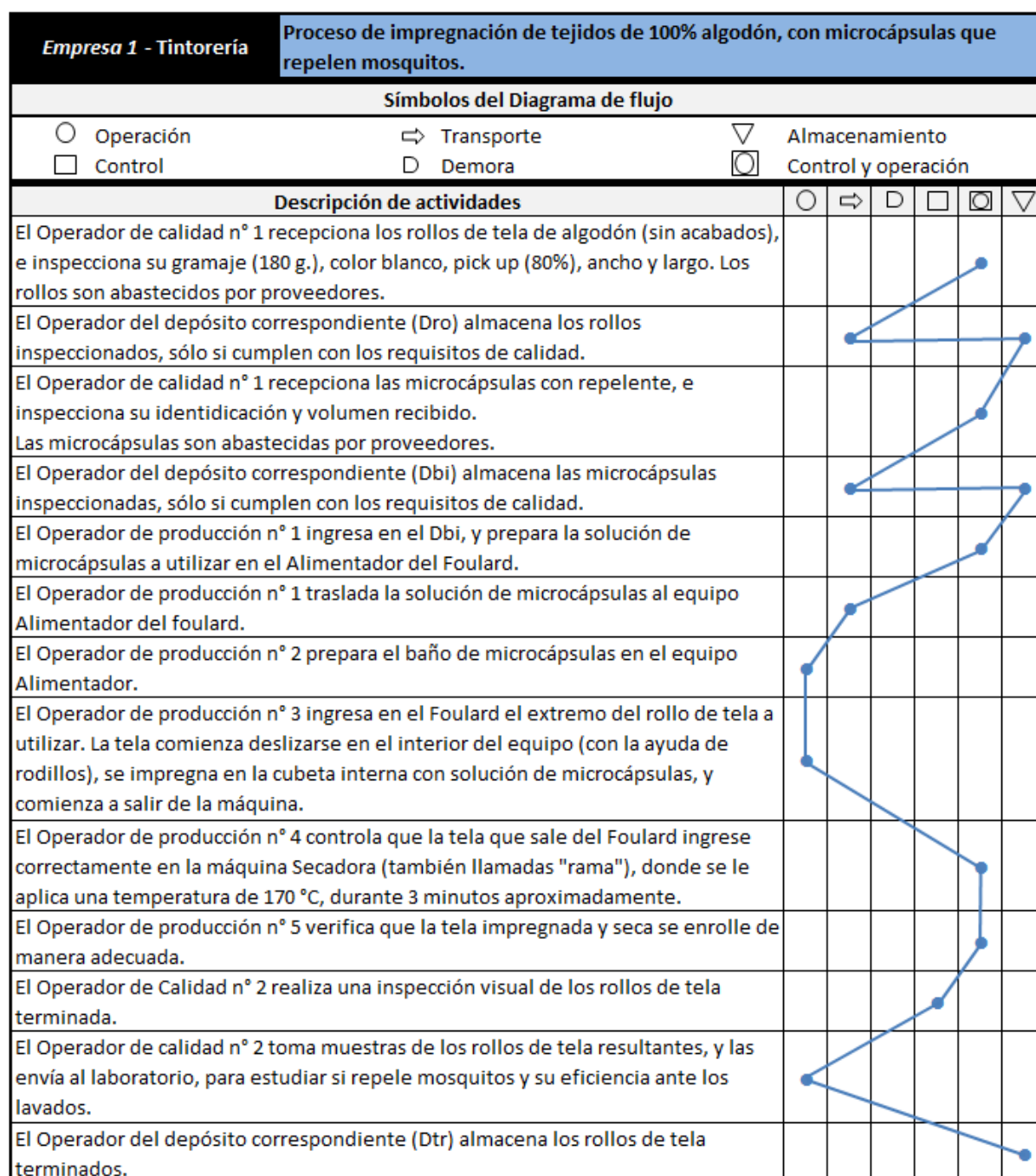


Figura XX.21. Proceso de impregnación del tejido de algodón con micro cápsulas que contienen repelente de mosquitos. (Elaboración propia, 2017).

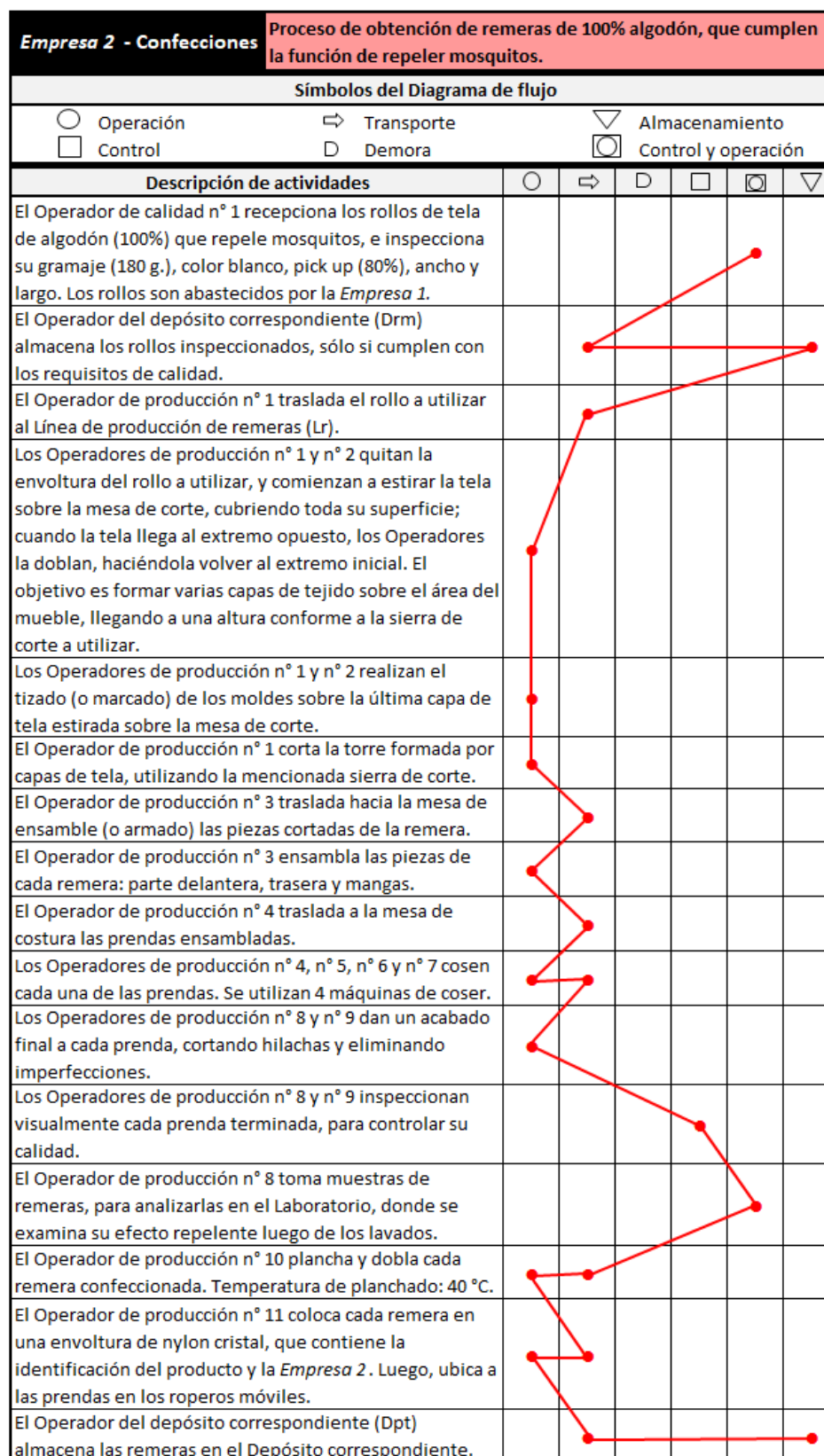


Figura XX.22. Proceso de confección de remeras con tejido de algodón que repele mosquitos. (Elaboración propia, 2017).

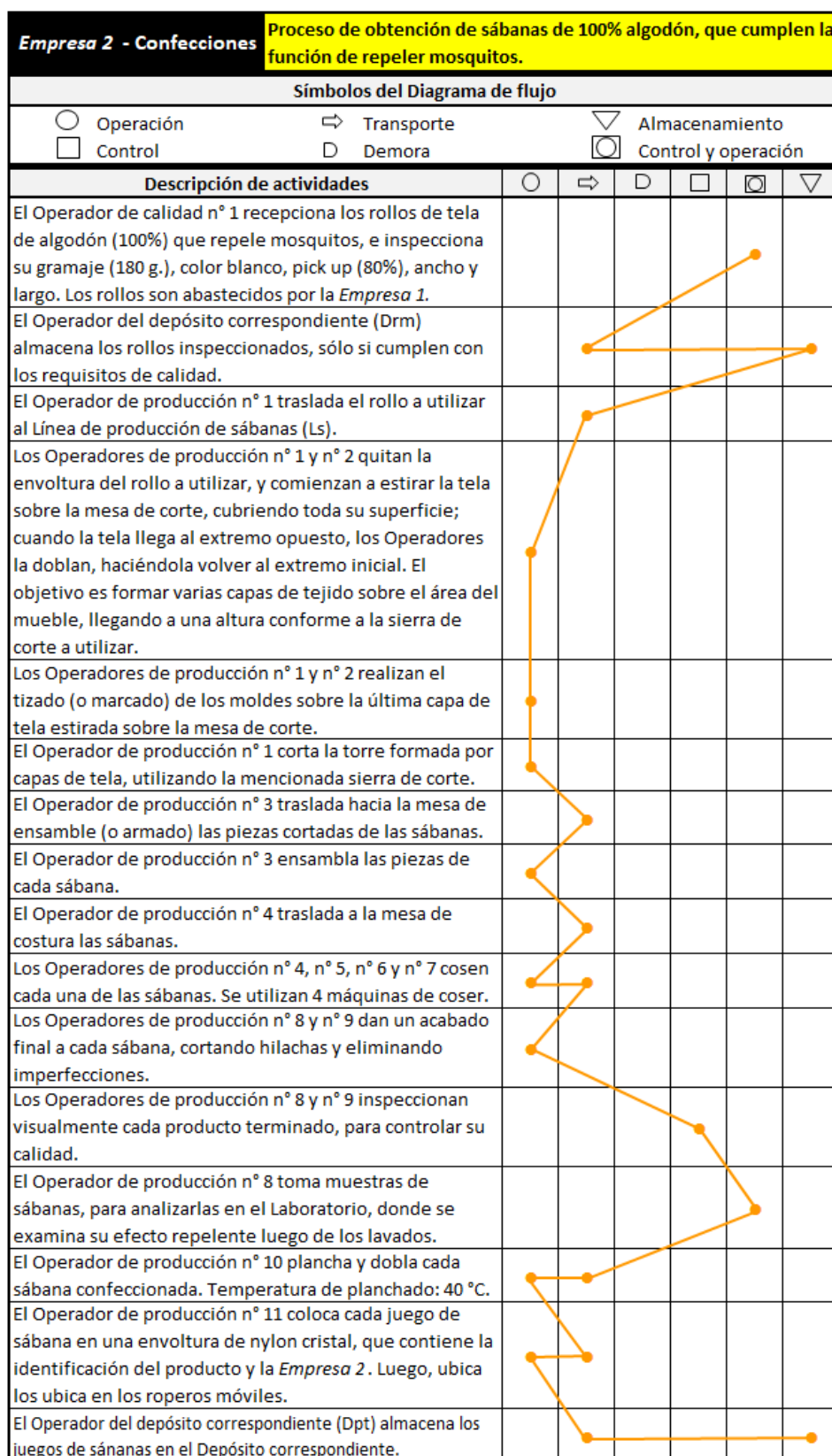


Figura XX.23. Proceso de confección de juegos de sábanas con tejido de algodón que repele mosquitos. (Elaboración propia, 2017).

XX.c.7). Fichas técnicas de especificaciones de los productos textiles a fabricar por la Empresa 2

En la industria de la confección se utilizan fichas técnicas para documentar la información necesaria al fabricar un producto.

Son documentos consultados en los distintos procesos de producción, por ende los datos se detallan con rigurosidad. Consisten en una herramienta fundamental para cumplir con grandes volúmenes de producción, cumpliendo con los parámetros de calidad determinados (UP b., 2017).

La empresa *Empresa 2* tiene interés en producir remeras y juegos de sábanas que cumplan la función de repeler mosquitos.

Las remeras serán básicas, blancas, confeccionadas con un tejido de 100% algodón (impregnado con micro cápsulas que contienen repelente de mosquitos), de manga corta, sin estampas, y se ofrecerán tres talles (pequeña, medio y grande).

La figura XX.24 muestra la ficha técnica de la remera en cuestión, donde se observa el modelo y la tizada de los tres talles (formando un número de 6 prendas, ubicadas en una superficie de tela de 1,65 metros de ancho por 3,806 metros de largo).

Como se comentó, el total de prendas completas en el tizado son 6, y se deja una tolerancia de 0,04 metros como mínimo al realizar el tizado.

Respecto a los juegos de sábanas que repelen mosquitos a producir por la *Empresa 2*, serán blancas, sin estampas, una será ajustable y la otra encimera, y las dimensiones serán de 1,80 metros por 1,60 metros.

La figura XX.25 muestra la ficha técnica del juego de sábanas en cuestión, donde se observa la tizada de las dos sábanas, dejando una tolerancia de 0,04 metros como mínimo en las orillas del tejido (PD, 2017).


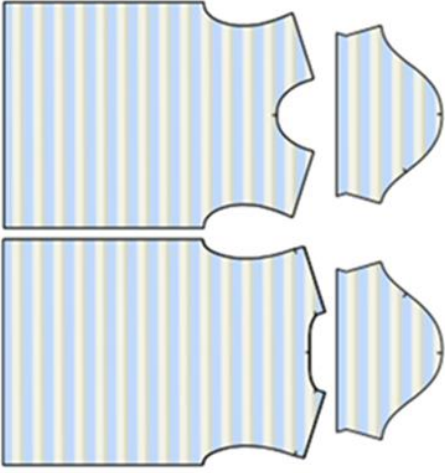
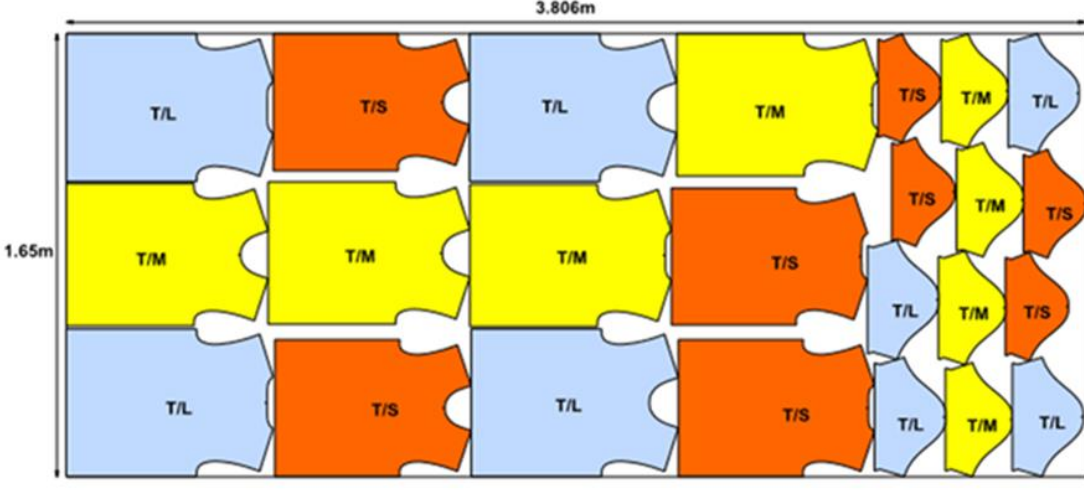
Empresa 2		Ficha técnica de producto . Especificación de remera de 100% algodón que cumple la función de repeler mosquitos.			
Confecciones					
Área de producción	Confección de remeras				
Producto a fabricar	Remeras 100% algodón impregnada con microcápsulas, que cumplen la función repeler mosquitos.	Temporada	Primav. 2017 Verano 2018		
Línea	Remeras (Lr)	Modelo	Remera funcional	Artículo	00-01
Descripción	Remera de 100% algodón. Modelo básico y liso. Color blanca. Cuello redondo. Manga corta. Talles Small, Medium y Large.				
Proveedor de rollos de tela 100% algodón que repele mosquitos				Tintorería <i>Empresa 1</i>	
Remera funcional terminada	Piezas cortadas para ensamblar			Dimensiones de talles	
				Small (pequeña) Ancho: 47,00 cm Alto: 60,50 cm Medium (mediana) Ancho: 51,75 cm Alto: 61,75 cm Large (grande) Ancho: 56,50 cm Alto: 63,00 cm	
Modelo de prenda: remeras funcionales (talles Small, Medium y Large). Tizado y corte de piezas.					
					
Fecha	15/10/2017	Modificaciones	---	Ficha aprobada	<input checked="" type="checkbox"/> Sí / <input type="checkbox"/> No

Figura XX.24. Ficha técnica de especificación de remera de algodón que repele mosquitos, a fabricar por la *Empresa 2*. (Elaboración propia, 2017; PD, 2017; R.E., 2017).

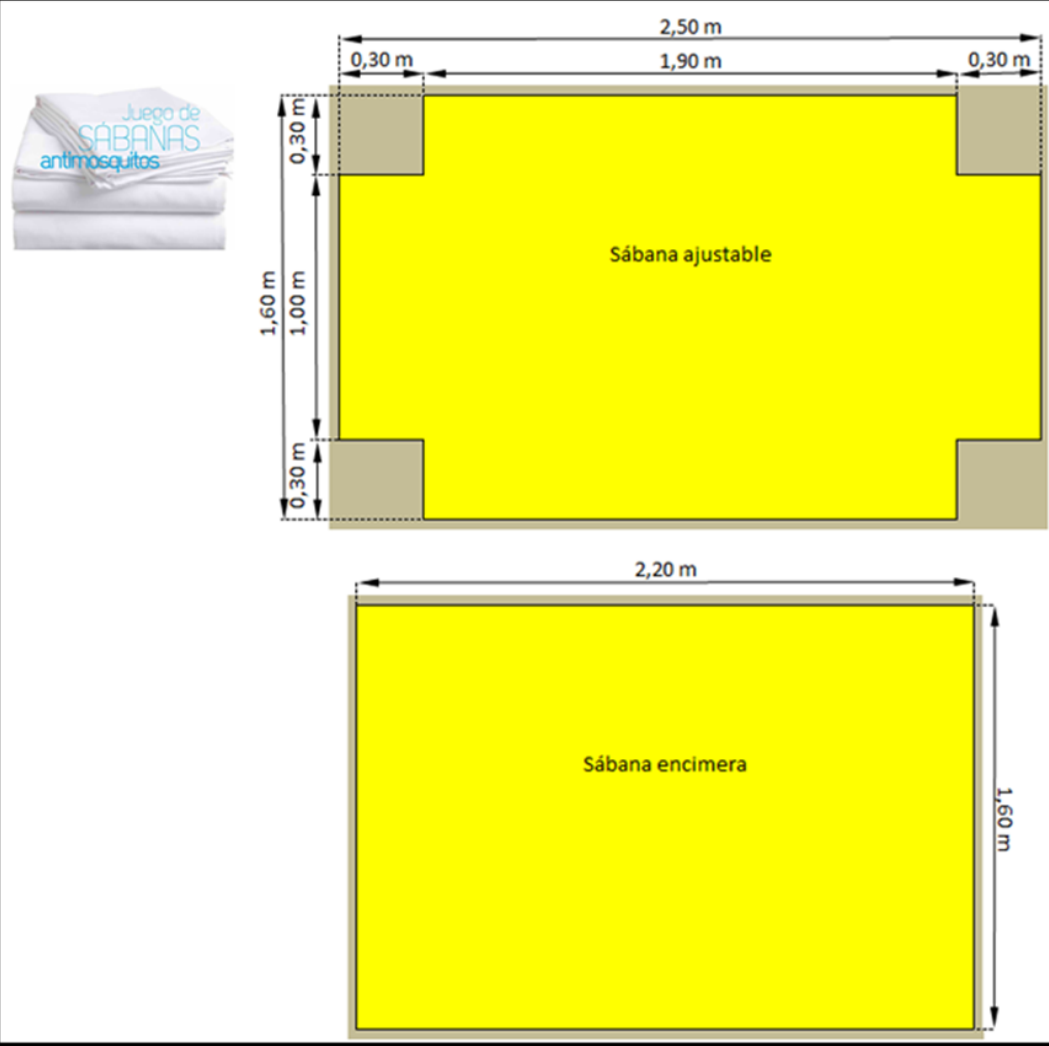
Empresa 2 Confecciones	Ficha técnica de producto. Especificación de sábana de 100% algodón que cumple la función de repeler mosquitos.				
Área de producción	Confección de sábanas				
Producto a fabricar	Sábana 100% algodón impregnada con microcápsulas, que cumplen la función repeler mosquitos.	Temporada		Primav. 2017 Verano 2018	
Línea	Sábanas (Ls)	Modelo	Sábana funcional	Artículo	00-02
Descripción	Sábana de 100% algodón, para camas de una plaza y media. Modelo básico y liso. Color blanca. El juego de sábanas a comercializar está compuesto por una sábana ajustable y una encimera. Medidas: 1,0 m x 1,90 m.				
Proveedor de rollos de tela 100% algodón que repele mosquitos			Tintorería Empresa 1		
Medidas de sábanas: para camas de una plaza y media. Ancho: 1,0 m. Largo: 1,90 m. Tizado y corte de piezas.					
					
Fecha	15/10/2017	Modificaciones	---	Ficha aprobada	<input checked="" type="checkbox"/> Sí / <input type="checkbox"/> No

Figura XX.25. Ficha técnica de especificación del juego de sábanas de algodón que repele mosquitos, a fabricar por la Empresa 2. (Elaboración propia, 2017).

XX.d) La Empresa 2 y la fabricación en Argentina de productos textiles e indumentaria que repelen mosquitos, para luego exportarlos

La *Empresa 2* es una compañía situada en Argentina que se dedica a manufacturar y comercializar productos textiles básicos, sin valor agregado.

Como necesita mejorar su situación económica, y el Sector textil y de indumentaria nacional no es competitivo, comenzó a analizar la posibilidad de fabricar indumentaria (remeras) y ropa de cama que cumplan la función de ahuyentar mosquitos, para luego venderlos en el mercado interno y/ o exportarlos.

Finalmente, en base a los resultados obtenidos en la exploración, se percató que por el momento no le sería posible comercializar dichos bienes en el mercado interno, pero sí podría exportarlos; de todos modos, esta situación es buena, ya que su situación podría mejorar por el ingreso de divisas. El fundamento principal de esta deducción es el siguiente: el ANMAT²²⁹ aún no permite comercializar productos textiles e indumentaria que repelen mosquitos dentro del país, a los cuales los cataloga como cosméticos.

Si bien el citriodiol que provee la empresa española dentro de las micro cápsulas es natural y está permitido por el ANMAT en una concentración menor al 40% (lo expresa en la Resolución 327), no autoriza a utilizarlo impregnado en un textil; sólo podría utilizarlo en un repelente envasado.

En el supuesto caso de que el ANMAT permitiera la comercialización de dichos textiles en el país, la *Empresa 2* debería llevar a cabo pruebas de laboratorio²³⁰ y la cantidad de pruebas de campo biológicas²³¹ que sean necesarias, lo que significa una gran inversión de recursos (dinero, tiempo, entre otros) por parte de la empresa interesada.

Las pruebas de campo son exigidas por el ANMAT, y se debería analizar las prendas y ropa de cama que repelen mosquitos con muestras humanas, donde se toma una muestra de personas vestidas con el textil en cuestión, y deben exponerse a ser picados por mosquitos durante un determinado tiempo. En el caso de la ropa de cama, deben acostarse y taparse con las sábanas en cuestión, y esperar para verificar si realmente ahuyenta a los mosquitos. Una vez que se realizaron las pruebas necesarias, se comparan las cantidades de picaduras que sufrieron los humanos al no utilizar los textiles que repelen mosquitos y luego al emplearlos (sobre el cuerpo, en el caso de la remera, o en la cama al vestirla con las sábanas).

²²⁹ El ANMAT es la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica, que se encarga de llevar adelante los procesos de autorización, registro, normatización, vigilancia y fiscalización de los productos de su competencia en toda la Argentina.

²³⁰ Las puede llevar a cabo el CEPAVE de la ciudad de La Plata (Argentina), que es un centro de investigaciones dependiente del CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas) y de la Facultad de ciencias naturales y museo de la UNLP (Universidad Nacional de La Plata, Argentina).

²³¹ En las pruebas biológicas de campo se utilizan como muestras a humanos, los cuales deben exponerse a las picaduras de mosquitos, que podrían estar infectados con algún virus.

Las pruebas de campo mencionadas son biológicas porque se utilizan personas vivas para probar el producto. En consecuencia, la *Empresa 2* debe saber que al tomar una muestra representativa de humanos, es necesario pactar un contrato por escrito con cada una de ellos, en el cual es necesario aclarar las condiciones en que se realizará cada prueba, y que cada participante acepta las consecuencias de ser picados por mosquitos que podrían estar infectados. Por ende, estos ensayos son muy caros (cerca de 100 mil pesos argentinos cada una), teniendo en cuenta que existe la posibilidad de que deban repetirse más de una vez, para confirmar de manera segura que el producto es efectivo contra los mosquitos, y que no es perjudicial para las personas.

Otro problema en relación al ANMAT, es que no reconoce las certificaciones (de calidad, eficacia y salubridad) que otorga la Unión Europea a productos que contienen micro cápsulas con repelente de mosquitos (Miró Specos M., 2017; Zorzer R., 2017; ANMAT b., 2016).

Existen países del Continente Americano donde sus reglamentaciones son más flexibles, y que confían en productos de este tipo que han sido certificados por institutos de la Unión Europea.

Por ejemplo, Brasil y México están abiertos a la importación de camisetas y sábanas que de origen español que cumplen la función de repeler mosquitos.

Con los Juegos Olímpicos de 2016, la marca catalana Stingbye exportó 10 mil camisetas a Brasil, a un precio de venta para el consumidor final de 30 euros aproximadamente (equivalen a unos 35,46 dólares americanos). Este año, la misma empresa comenzó a exportar juegos de sábanas que cumple con la misma función. Los productos que comercializa Stingbye están certificados por el Instituto Tropical de Brasil y el laboratorio suizo Sanitized, a los cuales les realizaron una prueba de examen y aprobación para textiles de clase I (aptos para bebés).

En 2017, los países que estaban importando los productos de Stingbye eran Brasil, México, Costa Rica y Colombia (Sbye, 2017; Armora E., 2016).

La marca L'encant es una empresa establecida en Alicante (España), que fabrica y comercializa sábanas (50% algodón y 50% poliéster) que repelen mosquitos. Su eficacia está probada en laboratorios especializados, como OEKO-Tex Standard 100, Sanitized y Aenor (Asociación española de normalización y certificación), y actualmente también las exporta a países de América, a un precio aproximado de 60 euros (equivalen a 70,93 dólares americanos) (L'encant, 2017).

XX.e) La Empresa 2 y el pronóstico anual de fabricación y exportación de remeras y juegos de sábanas (de 100% algodón) que repelen mosquitos. Rentabilidad anual que podría obtener la Compañía por dicha exportación.

La *Empresa 2* investigó que si exportaba a Brasil (el destino más cercano y con serios problemas sanitarios respecto a los virus propagados por mosquitos) podría encontrar algunos competidores extranjeros, como es el caso de las marcas españolas Stingbye y L'encant.

Luego de analizar sus posibilidades productivas y de disponibilidad de recursos, la *Empresa 2* determinó que, para empezar, podría llegar a fabricar y exportar anualmente unas 11.232 remeras y 1.872 juegos de sábanas que repelen mosquitos, ya que pretende seguir manteniendo sus líneas de producción de prendas de vestir y ropa de cama sin valor agregado.

La línea de productos funcionales será en principio de pequeño volumen (con un alto valor agregado), ya que a la totalidad del pronóstico de venta lo podrá manufacturar en un período aproximado de tres meses (Sbye, 2017; L'encant, 2017; Miró Specos M., 2017; R.E., 2017).

Los precios de venta al consumidor final de los bienes que exportará la *Empresa 2* a Brasil serían los siguientes:

- Remeras de 100% algodón que repelen mosquitos: 35 dólares americanos/ unidad.
- Juego de sábanas 100% algodón que repelen mosquitos: 70 dólares americanos/ juego.

La *Empresa 2* exportará dichos productos a Brasil utilizando la base FOB²³² del 40%, que como se mencionó anteriormente en la presente tesis, significa que el exportador tiene la obligación de despachar la mercadería a exportar; es decir, la *Empresa 2* se hará cargo de todos los gastos, derechos y riesgos desde que los bienes salen de la fábrica hasta el momento en que traspasa la borda del barco, y la Compañía importadora mayorista se hará responsable del resto de las costas y riesgos para comercializar los productos en dicho país. En efecto, aunque las remeras y las sábanas se vendieran en Brasil a 35 y 70 dólares americanos / unidad respectivamente, la empresa estima que tendrá que calcular su renta como si la camiseta se comercializara a 21 dólares/ unidad, y los juegos de ropa de cama a 42 dólares/ juego (AA, 2017; Fenosa, 2017).

A continuación, en la tabla XX.1 se expresa la rentabilidad anual que podría obtener la *Empresa 2*, que sería de 59.170 dólares americanos/ año, resultante de la exportación a Brasil de 11.232 remeras y 1.872 juegos de sábanas de 100% algodón que repelen mosquitos.

²³² FOB: "free on board" o "libre a bordo" (AA, 2017).

Tesis doctoral: Producto de alto impacto social, no innovador, como factor de la mejora de la competitividad. Propuesta para el Sector textil y de indumentaria argentino.

Presentada por: Ingeniera Industrial Laura Guadalupe Lima Gonzalo

RENTABILIDAD ANUAL DE LA EMPRESA 2		59.170 dólares americanos/ año	Comentarios
			La Rentabilidad anual de la Empresa 2, al exportar de 11.232 remeras y 1.872 juegos de sábanas que repelen mosquitos.
Venta total anual obtenida por Empresa 2, debido a los productos a exportar a Brasil		+ (524.160) dólares americanos/ año	Comentarios
Remera de 100% algodón que repele mosquitos.		+ (393.120) dólares americanos/ año	Pronóstico de ventas: 11.232 remeras/ año. Precio de venta: 35 dólares americanos/ unidad.
Juego de sábana de 100% algodón que repele mosquitos.		+ (131.040) dólares americanos/ año	Pronóstico de ventas: 1.872 juegos de sábanas/ año. Precio de venta: 70 dólares americanos/ unidad.
Costo total anual obtenido por Empresa 2, debido a los productos a exportar a Brasil		- (464.990) dólares americanos/ año	Comentarios
Rollos de tela de 100% algodón.		- (16.350) dólares americanos/ año	Rollos de tela cruda, sin impregnar con la solución de microcápsulas. Ancho: 1,60 metros. Gramaje: 180 gramos. Pick up: 80%. Se necesitan 15 mil metros (son 3.750 kilos de tela aproximadamente). El precio por metro es de 1,09 dólares americanos.
Solución con microcápsulas que contienen citriodiol como agente repelente.		- (42.556) dólares americanos/ año	De origen español, se importa. El citriodiol es un repelente natural. Viene en bidones de 25 litros. Se necesitan 360 kilos. El precio por kilo es de 118,21 dólares americanos.
Importación de bidones que contienen la solución con microcápsulas que repelen mosquitos.		- (42.556) dólares americanos/ año	De origen español. Son 360 kilos, distribuidos en 15 bidones (con capacidad de 25 litros cada uno). Según Despachantes de aduana, cuesta aproximadamente lo mismo que la compra del recurso al proveedor español.
Servicio de impregnación de los rollos de tela de 100% algodón, con la solución de microcápsulas.		- (6.788) dólares americanos/ año	La Empresa 1 (Tintorería) realizará la impregnación de 15 mil metros (3.750 kilos aproximadamente) de tejido de 100% algodón, de un ancho de 1,60 metros, gramaje de 180 gramos y pick up de 80%. El precio por metro de tela es de 1,81 dólares americanos por kilo de tela. De cada kilo de tela, se aprovechan 4 metros aproximadamente.
Confección de remeras básicas que repelen mosquitos.		- (16.062) dólares americanos/ año	La confección es realizada por la Empresa 2. La cantidad pronosticada a fabricar es de 11.232 remeras/ año. Tamaños: pequeño, mediano y grande, de un gramaje de 180 gramos. Color blanco, cuello redondo y mangas cortas. El costo aproximado es de 1,43 dólares americanos/ unidad.
Confección de juegos de sábanas que repelen mosquitos.		- (4.717) dólares americanos/ año	La confección es realizada por la Empresa 2. La cantidad pronosticada a fabricar es de 1.872 juegos de sábanas/ año, que incluyen la sábana encimera y la ajustable (sin funda). El costo aproximado de manufactura de cada sábana es de 1,26 dólares americanos. Gramaje de 180 gramos. Color blanco.
Impuestos nacionales sobre los productos terminados a exportar	Remeras de algodón que repelen mosquitos.	- (94.349) dólares americanos/ año	La Empresa 2 fabricará anualmente 11.232 remeras y 1.872 juegos de sábanas. Las prendas de vestir se venderán a 21 dólares americanos/ unidad, y cada juego de ropa de cama a 42 dólares americanos/ unidad. Los impuestos aplicados en Argentina a las unidades manufacturadas por vender será del 40% respecto del precio de venta.
	Juegos sábanas de algodón que repelen mosquitos.	- (31.450) dólares americanos/ año	
Exportación a Brasil de remeras y juegos de sábanas que repelen mosquitos (base FOB del 40%).	Remeras de algodón que repelen mosquitos.	- (157.248) dólares americanos/ año	Se exportarán a Brasil 11.232 remeras y 1.872 juegos de sábanas. Como la Empresa 2 se manejará utilizando la base FOB del 40%, solo deberá hacerse responsable por los gastos, derechos y riesgos hasta que los productos transpan la borda del barco. Valor aportado por Despachantes aduana.
	Juegos sábanas de algodón que repelen mosquitos.	- (52.416) dólares americanos/ año	
Pruebas de eficacia de las remeras y los juegos de sábanas.		- (500) dólares americanos/ año	A las pruebas de eficiencia las puede realizar el INTI. Luego de cada producción, se toma una muestra para analizar si los productos son eficientes ante los lavados prometidos.
Pruebas biológicas para certificar los productos.		0 dólares americanos/ año	Las pruebas biológicas necesarias pueden ser llevadas a cabo por el INTI, y sólo se hacen al principio, para probar la eficiencia del producto y que no hace daño a los humanos. Podrían tener un costo aproximado de 8.700 dólares americanos. Dicha suma no será incluido en este cuadro, por realizarse sólo al inicio del análisis de venta del producto.

Tabla XX.1. Rentabilidad anual de la Empresa 2 al fabricar y exportar a Brasil las remeras y juegos de sábanas (100% algodón) que repelen mosquitos. (Elaboración propia, 2017).

XXI. CONCLUSIONES DE LA QUINTA PARTE

Luego de analizar en detalle el proceso de obtención de los productos textiles e indumentaria que repelen mosquitos en el Capítulo XX, se concluye que el caso práctico simulado (donde la Empresa 2 fabricaría anualmente 11.232 remeras y 1.872 juegos de sábanas que ahuyentan a dichos insectos) es viable, y que podría obtenerse una rentabilidad anual de +59.170 dólares americanos (al tipo de cambio de diciembre de 2017).

SEXTA PARTE

CONCLUSIONES FINALES

- **Conclusiones finales.**

XXII. CONCLUSIONES FINALES

La industria textil argentina es eficiente, pero el país no es competitivo; en consecuencia, estudios llevados a cabo al final de 2017 indicaron que el Sector textil y de indumentaria nacional fue el menos competitivo (junto con el de calzado) durante ese período.

Para revertir la situación, el Sector debería alcanzar una competitividad sistémica, pudiéndose adquirir con infraestructura, innovación, eficiencia del mercado de bienes y de trabajo, tamaño del mercado y desarrollo de las instituciones, desarrollo del mercado financiero y del entorno macroeconómico, salud, educación primaria y superior.

El desarrollo de la presente Tesis permite comprobar la Hipótesis *“la creación de productos de alto impacto social no necesariamente innovadores, permiten mejorar la competitividad de los Sectores económicos que no la poseen”*.

Luego de analizar informes y datos estadísticos, se llevó a cabo un caso práctico, en el cual se simuló el caso de una Compañía de confección de indumentaria y productos textiles que repelen mosquitos, que pretende fabricar y exportar a Brasil, y por los cuales se obtendría una significativa renta.

Este resultado, junto con los análisis llevados a cabo en el presente trabajo, comprueba la mencionada Hipótesis, ya que por un lado fabricó productos con un elevado valor agregado (sin ser innovadores), y por otro la rentabilidad obtenida fue positiva y en dólares americanos.

ANEXO

ANEXO 1 – QUÉ ES LA NANOTECNOLOGÍA

El término *nano* es un prefijo empleado en el Sistema internacional de unidades para indicar un factor de 10^{-9} metros, de tal manera que un nanómetro equivale a la milmillonésima parte de un metro.

$$1 \text{ nm} = 1 \times 10^{-9} \text{ m}$$

La figura A1.1 muestra algunos ejemplos, donde puede observarse que una partícula que mide 10^{-9} metros es más diminuta que el diámetro de un cabello humano (aproximadamente de 10^{-4} metros), que una célula roja de la sangre (también llamada eritrocito, menor a 10^{-5} metros) y que el virus bacteriófago T4 (de casi 10^{-7} metros de diámetro) (Cembrero Cil J. et al., 2013; Fages Santana E. et al., 2013).

La nanotecnología se refiere a la tecnología que trata sobre materiales nano-métricos, y como indica la revista *Investigación y ciencia*, el mundo nano es una misteriosa zona fronteriza entre el dominio de las moléculas y los átomos. En la actualidad, se considera que la escala nano-métrica abarca a todos aquellos dispositivos de dimensiones comprendidas entre 0,5 y 100 nanómetros.

No se puede definir desde cuando los seres humanos comenzaron a aprovechar las ventajas de los materiales de dimensiones nano-métricas, ya que se ha observado en vidrios y otros materiales pertenecientes a civilizaciones antiguas la presencia de partículas nano-métricas en su composición (Cembrero Cil J. et al., 2013).

En 1960, el físico Richard Feynman propuso manipular los átomos individualmente para construir pequeñas estructuras que contuviesen las más variadas propiedades; también reconoció la existencia de microestructuras en los sistemas biológicos.

No obstante, se considera a Richard Smalley (premio Nobel de química en el año 1996) como el padre de la nanotecnología, al co-crear las esferas de carbono en miniatura llamadas *buckyballs*.

En el año 1996, el Gobierno de Estados Unidos, bajo la coordinación de la National Science Foundation, organizó un estudio para evaluar el estado actual de las tendencias en el mundo sobre la investigación y desarrollo de las nano-ciencias y la nanotecnología. Del estudio se dedujo que:

- Todos los materiales pueden ser nano-estructurados para obtener nuevas propiedades y aplicaciones novedosas. Esto sucede porque las partículas, con dimensiones menores que las longitudes características asociadas a un fenómeno particular, manifiestan casi siempre, una nueva química y física, lo que lleva a un nuevo comportamiento que depende del tamaño, siendo la

mecánica cuántica (mecánica ondulatoria) una de las herramientas más potentes para estudiar el comportamiento de la materia a esta escala.

- Existe una gran variedad de disciplinas que contribuyen al desarrollo de la nanotecnología, ya que departamentos de física, química, ciencias ambientales, así como ingenierías eléctrica, mecánica y química, están implicadas en los desarrollos nanotecnológicos formando grupos multidisciplinarios que otorgan calidad a la investigación.

El campo de la nanotecnología es amplio, ya que se aplica a los alimentos (en agricultura, ganadería, en procesos productivos, en el envasado, entre otros), a la biología, la física, la química, la medicina, y otros campos como la industria de la construcción y la industria textil (Cembrero Cil J. et al., 2013).

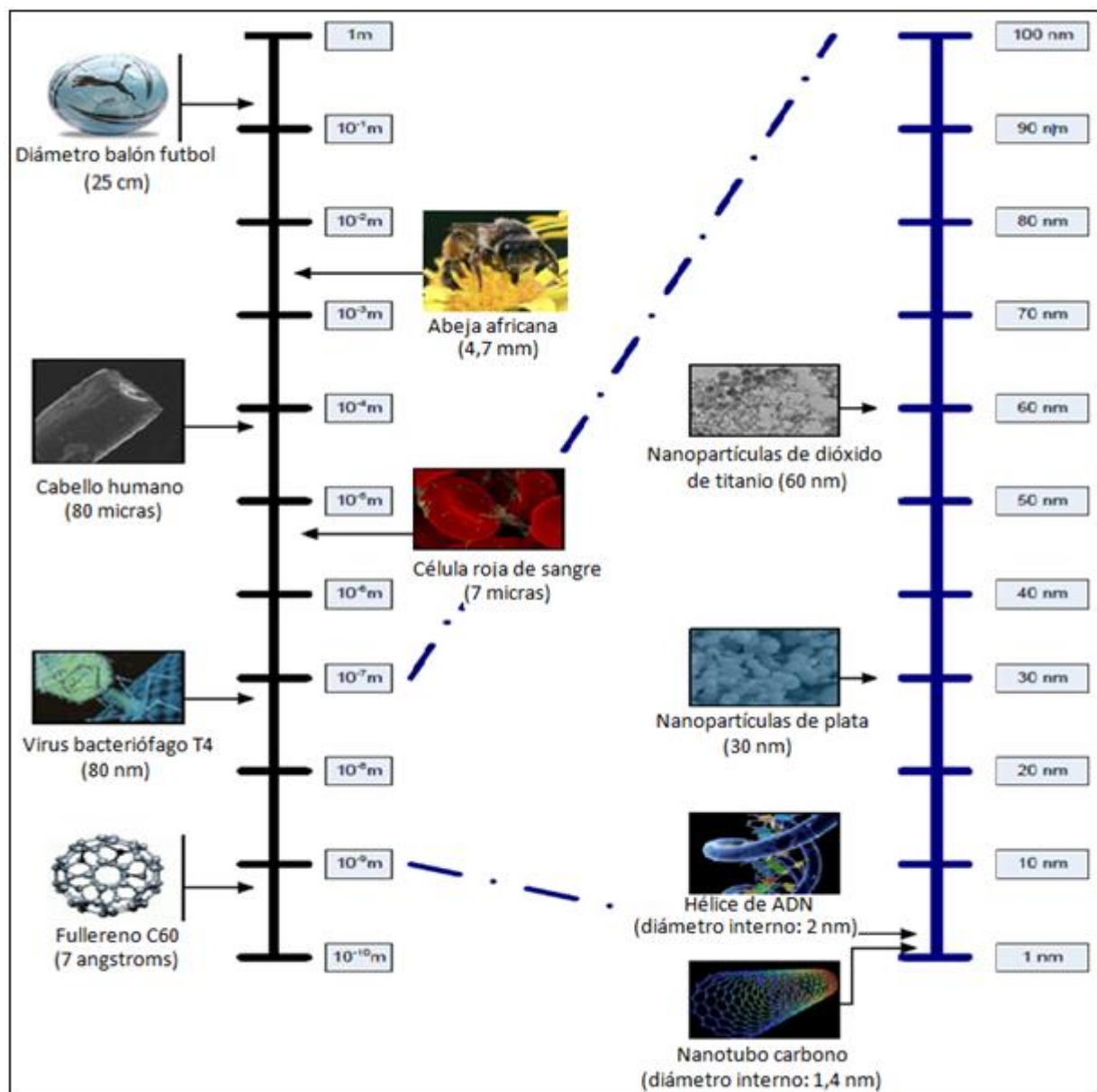


Figura A1.1. Comparación del tamaño de seres vivos, objetos y partículas a escala nano. (Fages Santana E. et al., 2013).

ANEXO 2 - CAMISETA STINGbye: ESTUDIO DE PRODUCTO. GRÁFICOS DE BARRAS.

Para estudiar la camiseta STINGbye en España, se realizó una encuesta a los empleados o dueños de 33 Farmacias y Ortopedias de España, distribuidas en Madrid, Barcelona, Valencia, Alcalá de Henares y Terrasa. De los resultados obtenidos en la encuesta, se llevaron a cabo los siguientes gráficos.

Gráfico de la figura A2.1. Conocimiento de la camiseta STINGbye (más allá de que los comerciantes no la vendieran).

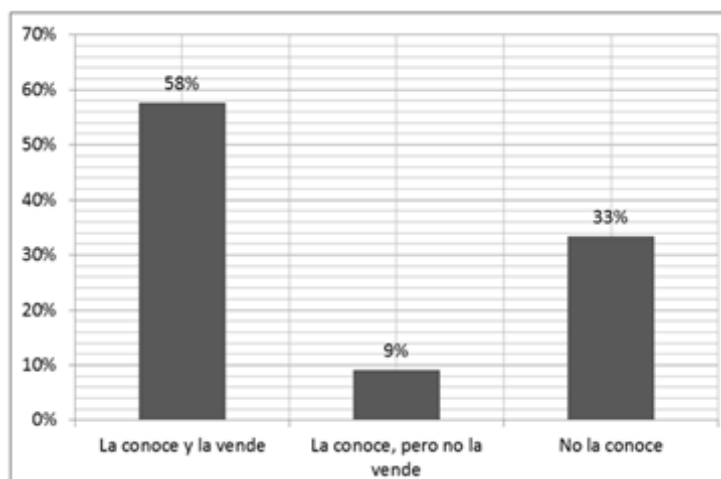


Figura A2.1. Conocimiento de la camiseta STINGbye. España, período junio y julio de 2016. (Resultados de encuesta realizada, de elaboración propia).

Gráfico de la figura A2.2. Conocimiento de la materia activa que contiene la camiseta, que es permetrina (un piretroide).

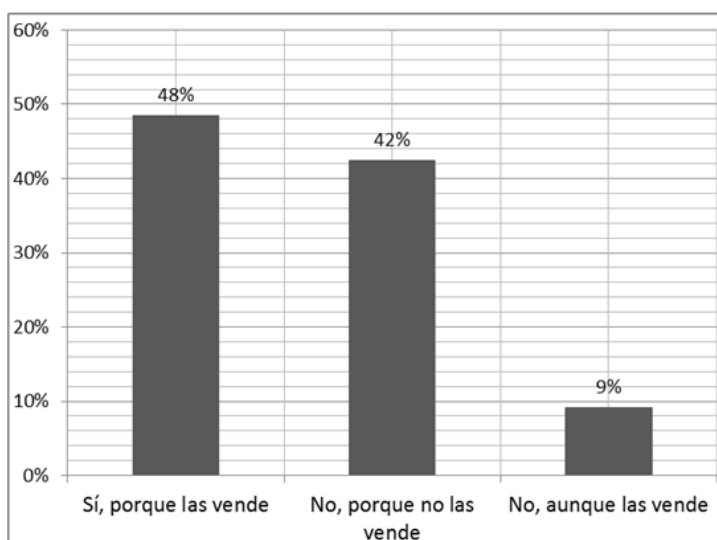


Figura A2.2. Conocimiento de la materia activa que contiene la camiseta (permetrina). España, período junio y julio de 2016. (Resultados de encuesta realizada, de elaboración propia).

Gráfico de la figura A2.3. Consulta a los comerciantes sobre si el precio promedio de la camiseta (29,50 euros/ unidad) es caro o barato, durante el verano europeo (junio y julio de 2016).

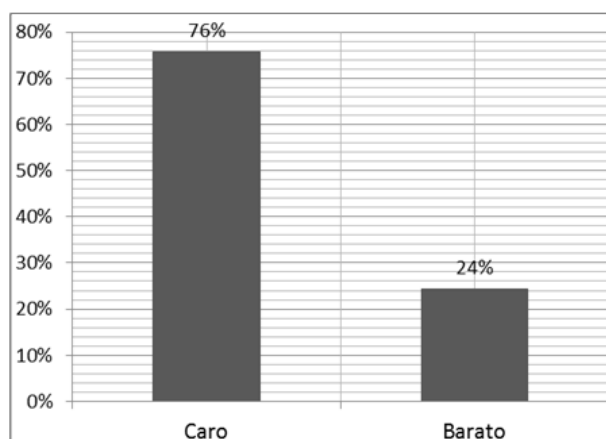


Figura A2.3. Consulta sobre el precio promedio de la camiseta (29,50 euros/ unidad). España, período junio y julio de 2016. (Resultados de encuesta realizada, de elaboración propia).

Gráfico de la figura A2.4. Consulta a los comerciantes sobre el poder adquisitivo de los compradores (o posibles compradores) de la camiseta STINGbye.

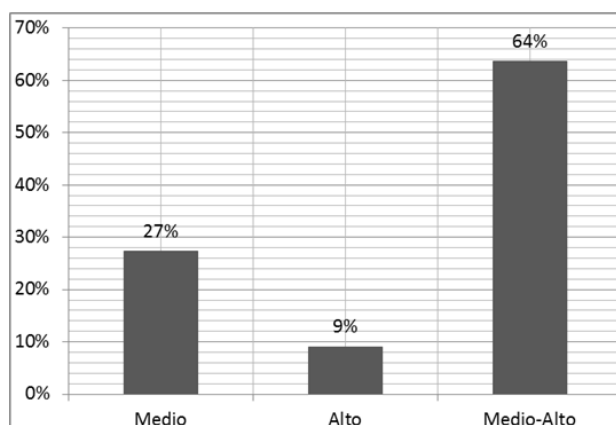


Figura A2.4. Consulta sobre el poder adquisitivo de los compradores (o posibles compradores) de la camiseta STINGbye. España, período junio y julio de 2016. (Resultados de encuesta realizada, de elaboración propia).

Gráfico de la figura A2.5. Consulta a los farmacéuticos y ortopédicos sobre los tipos de clientes que comprarían la camiseta STINGbye.

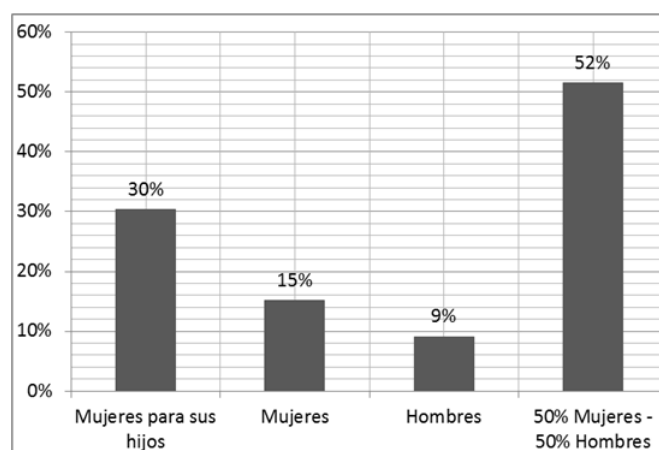


Figura A2.5. Consulta sobre los tipos de clientes que comprarían la camiseta STINGbye. España, período junio y julio de 2016. (Resultados de encuesta realizada, de elaboración propia).

ANEXO 3 - TABLA A3.1

Fibra	Tipo	Absorbencia	Densidad (g/cc)	Resistencia a la abrasión	Resistencia a luz solar	Efecto que causan los ÁCIDOS	Efecto que causan los ÁLCALIS	Efecto que causan los disolventes orgánicos	Recuperación elástica	Alargamiento en el punto de ruptura (%)		Resistencia de las fibras (g/ denier)		Propiedades térmicas (°C)		
										Normal	En húmedo	En seco	En húmedo	Punto de fusión	Punto de reblandamiento	Temp. segura de planchado
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)		(10)		(11)				
Algodón	Natural	(7-11)%	1,52	B	MB	Daño	Resistente (v)	Resistente	75%	(3-7)%	9,5%	4	5	(x)	(x)	(x)
Lino	Natural	12%	1,52	MB	MB	Daño	Resistente (v)	Resistente	65%	2%	2,2%	5,5	6,5	(x)	(x)	(x)
Seda	Natural	11%	1,25	B	M	Daño (i)	Daño	Resistente	92%	20%	30%	4,5	3,9	(x)	(x)	(x)
Lana	Natural	(13-18)%	1,32	REG	REG	Resistente (iii)	La perjudica	Resistente	99%	25%	35%	1,5	1	(x)	(x)	(x)
Acetato	Artificial	6%	1,32	M	B	Debilidad	Poco efecto	Resistente (vii)	58%	25%	30%	1,2-1,5	0,8-1,2	230	184	177
Acrílico	Artificial	(1,3-2,5)%	1,17-1,18	B	MB	Resistente (iv)	Resistente a débil	Resistente	92%	20%	26%	2-3,5	1,8-3,3	---	204-254	149-176
Aramid	Artificial	4,5%	1,38-1,44	---	---	Resistente (iv)	Resistente (v)	Resistente	---	2,3%	4%			(xi)		
Aramid (filamento)	Artificial	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	4,3-5,1	3,2-3,9	---	---	---
Aramid (fibra corta)	Artificial	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	3,7-5,3	2,7-4,1	---	---	---
Caucho	Artificial	---	---	---	---	---	---	---	---	500%	500%	0,34	0,34	---	---	---
Novoloid	Artificial	5,5%	1,25	---	---	---	---	---	---	---	---	1,5-2,5	1,3-2,3	(x)	---	---

REFERENCIAS - Tabla 2 - Propiedades de las fibras textiles

(1) Absorbencia de la fibra: representa a la tasa legal de humedad, que se expresa como el porcentaje del peso seco a 20 °C y 65% de humedad relativa.	
(2) Densidad de la fibra: relación de peso de un volumen determinado de fibra a un volumen igual de agua (en g/cc).	
(3) Resistencia a la abrasión, que varía según el grueso de la fibra.	
(4) Resistencia a la luz solar.	
(5) Efectos que causan los ácidos en las fibras.	
(6) Porcentaje de alargamiento en el punto de ruptura, en condiciones normales de 65% de humedad relativa y 20 °C. Es deseable un mínimo de 10% para facilitar el procesamiento de textiles. Se usa la cifra de porcentaje más baja del intervalo.	
(7) Efectos que causan los disolventes orgánicos en las fibras.	
(8) Recuperación elástica de las fibras, en porcentaje (%).	
(9) Efectos que causan los álcalis en las fibras.	
(10) Resistencia de las fibras (tenacidad de ruptura), en gramos/ denier. Esta medida en seco y en húmedo.	
(11) Propiedades térmicas de las fibras: punto de fusión (en °C), punto de reblandamiento (en °C), y temperatura segura de planchado (en °C). La temperatura más baja en la plancha varía entre los 85 y los 110 °C.	
(i) Daño por ácidos minerales.	(x) No se funde.
(ii) Resistencia a ácidos orgánicos.	(xi) No se funde, se carboniza a más de 430 °C.
(iii) Resistente a los ácidos.	(xiii) No se plancha.
(iv) Resistente a la mayoría de los ácidos.	(xiv) De resistente a débil.
(v) Resistente a los álcalis.	B: buena.
(vii) Resistente excepto a la acetona, fenol y cloroformo.	MB: muy buena.
(viii) Resistente excepto al fenol ácido fórmico.	REG: regular.
(ix) Los hidrocarburos clorados pueden degradar las fibras.	M: mala.

Continúa...

Tabla A3.1. Propiedades de las fibras textiles (Hollen N. et al., 1997).

Continuación

Fibra	Tipo	Absorbencia	Densidad (g/cc)	Resistencia a la abrasión	Resistencia a luz solar	Efecto que causan los ÁCIDOS	Efecto que causan los ÁLCALIS	Efecto que causan los disolventes orgánicos	Recuperación elástica	Alargamiento en el punto de ruptura (%)		Resistencia de las fibras (g/ denier)		Propiedades térmicas (°C)		
										Normal	En húmedo	En seco	En húmedo	Punto de fusión	Punto de reblandamiento	Temp. segura de planchado
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)									
Nylon	Artificial	(4-4,5)%	1,14	EXC	REG	Daño	Resistente (v)	Resistente (viii)	100%	23%	28%	---	---	---	---	---
Nylon 6	Artificial	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	212	171	149
Nylon 6 (filamento)	Artificial	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	6-9,5	5-8	---	---	---
Nylon 6 (fibra corta)	Artificial	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	2,5	2	---	---	---
Nylon 66	Artificial	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	250	229	177
Nylon 66 (filamento)	Artificial	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	3,5-7,2	3,2-6,5	---	---	---
Nylon 66 (fibra corta)	Artificial	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	3-6	2,6-5,4	---	---	---
Olefina	Artificial	(0,01-01)%	0,91	EXC	REG	Resistente (iii)	Muy resistente	(ix)	95%	(15-25)%	(15-25)%	4,8	6	135	127	66 (xii)
Poliéster	Artificial	(0,4-0,8)%	1,22-1,38	MB	MB	Resistente (iii)	Resistente (v)	Resistente	97%	18%	18%	---	---	---	---	---
Poliéster (filamento)	Artificial	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	4-5,5	4-5,5	---	---	---
Poliéster (fibra corta)	Artificial	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	2,5-5,5	2,5-5,5	---	---	---
Poliéster PET	Artificial	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	249	238	163
Rayón	Artificial	15%	1,50-1,52	REG	B	Daño	(xiv)	Resistente	54%	15%	20%	0,73-2,6	0,7-1,8	(x)	---	191
Saran	Artificial	0,1%	1,7	---	---	---	---	---	---	---	---	1,5	1,5	177	149	(xiii)
Spandex	Artificial	(0,75-1,3)%	1,20-1,22	MB	---	Resistente (iii)	Resistente (v)	Resistente	99%	500%	500%	0,6-0,9	0,6-0,9	230	175	149
Vidrio	Artificial	(0-0,3)%	2,49-2,73	M	EXC	Resistente (iii)	Resistente (v)	---	---	3,1%	3,1%	7	7	---	752-1630	---
Vinyon	Artificial	0,5%	1,33-1,35	---	---	---	---	---	---	---	---	0,7-1	0,7-1	140	93	(xiii)

REFERENCIAS - Tabla 2 - Propiedades de las fibras textiles

- (1) Absorbencia de la fibra: representa a la tasa legal de humedad, que se expresa como el porcentaje del peso seco a 20 °C y 65% de humedad relativa.
- (2) Densidad de la fibra: relación de peso de un volumen determinado de fibra a un volumen igual de agua (en g/cc).
- (3) Resistencia a la abrasión, que varía según el grueso de la fibra.
- (4) Resistencia a la luz solar.
- (5) Efectos que causan los ácidos en las fibras.
- (6) Porcentaje de alargamiento en el punto de ruptura, en condiciones normales de 65% de humedad relativa y 20 °C. Es deseable un mínimo de 10% para facilitar el procesamiento de textiles. Se usa la cifra de porcentaje más baja del intervalo.
- (7) Efectos que causan los disolventes orgánicos en las fibras.
- (8) Recuperación elástica de las fibras, en porcentaje (%).
- (9) Efectos que causan los álcalis en las fibras.
- (10) Resistencia de las fibras (tenacidad de ruptura), en gramos/ denier. Esta medida en seco y en húmedo.
- (11) Propiedades térmicas de las fibras: punto de fusión (en °C), punto de reblandamiento (en °C), y temperatura segura de planchado (en °C). La temperatura más baja en la plancha varía entre los 85 y los 110 °C.

(iii) Resistente a los ácidos.

(v) Resistente a los álcalis.

(viii) Resistente excepto al fenol ácido fórmico.

(ix) Los hidrocarburos clorados pueden degradar las fibras.

(x) No se funde.

(xii) La mínima posible.

(xiii) No se plancha.

(xiv) De resistente a débil.

B: buena.

MB: muy buena.

EXC: excelente.

M: mala.

Tabla A3.1. Propiedades de las fibras textiles (Hollen N. et al., 1997).

ANEXO 4. Fibras proteicas, artificiales e innovadorasFibras proteicas

- Mohair: fibra de la cabra de angora, y se produce en Turquía, Sur de África y los Estados Unidos (Bosch X., 2016; Hollen N. et al., 1997).
- Quiviut: es un animal que se encuentra en zonas muy frías como Alaska, Canadá, Groenlandia y Siberia, y las mujeres esquimales son las que desarrollan el arte del tejido a mano con su lana (UAF, 2016; Hollen N. et al., 1997).
- Cashmere: proviene de una cabra que se cría en Cachemira, China, Tíbet y Mongolia (Bosch X., 2016; Hollen N. et al., 1997).
- Pelo de camello: se obtiene del camello bactriano de dos jorobas de Mongolia y Tíbet (Hollen N. et al., 1997).
- Llama y alpaca: animales que fueron domesticados, y provienen de América del Sur (Bosch X., 2016; National geographic, 2015; Hollen N. et al., 1997).
- Vicuña y guanaco: animales salvajes provenientes de Sudamérica, que deben sacrificarse para obtener su fibra (Bosch X., 2016; National geographic, 2015; Hollen N. et al., 1997).
- Angora: se obtiene del pelo del conejo que lleva el mismo nombre, que se cría en Francia y Estados Unidos (RSC, 2016; Hollen N. et al., 1997).

Fibras artificiales

- Rayón: fue la primera fibra celulósica artificial, surgida de casualidad cuando investigadores trataban de elaborar seda artificial (RTA b., 2012; Hollen N. et al., 1997).
- Acetato: comenzó a fabricarse en 1924, y fue la segunda fibra artificial que se produjo en Estados Unidos (Hollen N. et al., 1997).
- Nylon: fue la primera fibra sintética que se elaboró combinando elementos químicos simples (monómeros) para formar un compuesto químico complejo (polímero) (Hollen N. et al., 1997).
- Poliéster: es la fibra sintética de mayor uso en la industria, por ser la más versátil (Hollen N. et al., 1997).
- Olefina: estas fibras tienen una combinación de propiedades que las hacen convenientes como telas para muebles, prendas que no requieren de planchado y usos industriales; son fuertes y resistentes a la estática (Hollen N. et al., 1997).
- Acrílicas: se elaboran con una sustancia que se llama acrílico-nitrilo (Hollen N. et al., 1997).
- Hule: es el elastómero más antiguo y el menos costoso, y se obtiene por coagulación del látex del árbol del hule. No confundir látex con lastex, ya que este último es un hilo que se construye con cualquiera de las fibras elásticas (Hollen N. et al., 1997).
- Aramid: la sustancia formadora de la fibra es una poliamida sintética de la cadena larga (Hollen N., et al., 1997).

- **Vidrio:** es una fibra textil incombustible, ya que no puede arder, pero puede producir una grave irritación cutánea a causa de las pequeñas fibras que se rompen, por ende se ha limitado su uso en las prendas de vestir. Se fabrica con arena, sílice y piedra caliza, combinadas con aditivos de feldespato y ácido bórico (Hollen N. et al., 1997).

Fibras innovadoras

- **Fibra de madera de eucaliptus:** también llamada lyocell, o comercialmente “tencell”, es una fibra sintética que se obtiene a partir de la celulosa extraída del árbol de eucaliptus (Camargo Zorzoli A. et al., 2016).
- **Fibra de flor de loto:** la flor de loto (también denominada Nelumbo nucifera) es una planta de agua antigua, crece de manera salvaje en Oriente, y posee hojas grandes. De sus tallos se extraen los filamentos, que deben ser trabajados durante las primeras 24 horas desde el momento de su extracción del agua, para evitar su deterioro. Los hilos se obtienen uniendo los filamentos de 3 a 5 tallos (Camargo Zorzoli A. et al., 2016).
- **Fibra de tela de araña:** consiste en un filamento extraído de las telas que tejen las arañas. Es muy resistente, tenaz y liviano, biodegradable y más elástico que el nylon. Actualmente no se puede producir de manera natural, ya que las arañas son carnívoras y poco sociables, y si se las junta con otras para que produzcan sus telas, se matarían entre ellas. La tela de araña natural (fabricada por la araña) es 5 veces más tenaz que el kevlar, mientras que la artificial (generada por el hombre) tiene una tenacidad 10 o 15 veces superior (Camargo Zorzoli A. et al., 2016).
- **Fibras de desperdicios de café:** se obtienen al incorporar partículas (desperdicios) de café expreso a un polímero (puede ser de poliéster), que puede hilarse sin problemas; se utilizan para catar olores de perfumes (cuando en la industria cosmética se prueban fragancias de perfumes, entre un producto y otro se acostumbra oler café, con la finalidad de limpiar el olfato) (Camargo Zorzoli A. et al., 2016).
- **Fibra de maíz:** es la primera fibra de bio-polímero, ya que se obtiene de las plantas y no se usa petróleo; se desarrolló por primera vez en 1900, y actualmente cobró interés porque es biodegradable, resistente a la luz UV, con propiedades hipoalérgicas, se puede teñir de varios colores, y con el desecho hacer compost (Camargo Zorzoli A. et al., 2016).
- **Fibra de banana (o plátano):** tiene características únicas, y una buena relación calidad-precio en los países del Sudeste asiático. Se utilizan plantas que se desechan en la cosecha, y se obtienen telas de seda de plátanos. El tejido es fácil de procesar a mano, y son resistentes, cómodos como una seda fina, flexibles, absorben y liberan humedad rápidamente, y repelen la grasa y el agua. Es ideal para confeccionar impermeables, ropa de abrigo, manteles, kimonos, entre otros (Camargo Zorzoli A. et al., 2016).

- Fibra de leche: se produce a partir del cuajo de la misma, no siendo necesaria la participación de químicos. El cuajo se transforma en una masa, que luego se extruda para obtener la fibra.

Es una fibra totalmente natural, que se genera de la leche cortada, no apta para consumo. Posee propiedades térmicas, es antibacteriana, humectante, protege contra los rayos UV, no tiene sustancias nocivas, y los tejidos se utilizan para confeccionar prendas para bebés o adultos con piel delicada (Camargo Zorzoli A. et al., 2016).

BIBLIOGRAFÍA

- A.Av. “Desmotadoras, hilandería y tejeduría”. Algodonera Avellaneda, Vicentin S.A.I.C. < <https://www.vicentin.com.ar/index.php/desmotadoras> > (Fecha consulta: 13 de octubre de 2017).
- A.Va. “La empresa”. Algodonera del Valle S.A. < <http://www.algodonadelvalle.com.ar/wp/> > (Fecha consulta: 13 de octubre de 2017).
- AA. “FOB”. Aduana argentina, 2017. < <http://www.aduanaargentina.com/it.php> > (Fecha de consulta: diciembre de 2017).
- ABDEL MOHDY, F. “The journal of the textile institute”. Páginas 695-701. 2009.
- ABECEB. “Consultora ABECED”. ABECEB. 2017 < <http://www.abeceb.com/quienes-somos/> > (Fecha de consulta: junio de 2017).
- ABRAHAM, G. Caracciolo, P. Miró Specos, M. Escobar, G. Hermida, L. “Nanotecnología para textiles funcionales”. Revista Vinculación. FONARSEC. SAM. INTEMA (UNMDP – CONICET). INTI Centro de Textiles (San Martín, Buenos Aires). INTI Centro de Química (San Martín, Buenos Aires). Año 2012. Páginas 36 a 46. < http://www.materiales-sam.org.ar/sitio/revista/1_2012/pdf/7_vinculacion_fonarsec.pdf > (Fecha de consulta: octubre de 2016).
- ALAL E. a. “Desmotadora de algodón”. Empresa Emilio Alal, 2016 < <http://www.emilioalal.com.ar/es/desmotadora.php?id=2> > (Consulta: mayo de 2016).
- ALAL, E. b. “Hilandería y desmotadora de algodón”. Emilio Alal. <<http://www.emilioalal.com.ar/es/hilanderia.php> > (Fecha consulta: 13 de octubre de 2017).
- ALARCÓN ELBAL, P. M. Delacour Estrela, S. Collantes, F. et al. “Primeros hallazgos de *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse, 1894) en la provincia de Valencia, España”. Revista Anales de biología, vol. 35, páginas 95-99. 2013 < http://www.um.es/analesdebiologia/numeros/35/PDF/35_2013_14.pdf >
- ALBINO, V. Álvarez, F. Giannoccaro, I. “Cognitive externalities in cluster agglomerations: an agent-based simulation study”. XII SIGEF Congress, Bahía Blanca. 2005.
- ALEXANDER, A. “Empleados del cementerio del Oeste/ Ritos de Buenos Aires”. Revista Viva, diario Clarín, página 74. Agosto de 2015.
- ALGOSELAN. “Tejidos planos y teñidos”. Consultas personales, noviembre de 2017.
- ALONSO, J. A. “Co-ompetir”: cooperación y competencia en los mercados internacionales”. Claves de la economía mundial. Instituto Complutense de Estudios Internacionales (España), cátedra de Economía aplicada. Instituto español de comercio exterior (ICEX), Secretaría de Estado de comercio y turismo, Ministerio de Economía. España. 2002 < www.icex.es >
- ALPARGATAS. “La empresa”. Alpargatas. 2017 < <http://www.alpargatas.com.ar/es.html#conoce-la-empresa/conoce-donde-estamos> > (Fecha consulta: 13 de octubre de 2017).
- ÁLVAREZ, F. J. “Economía de aglomeración: la distancia cognitiva en la creación de una empresa”. (2005). Knowledge Management Lab, DIMEG, Politecnico di Bari, Bari (Italia). Universidad de Mar del Plata, Facultad de Ingeniería, Mar del Plata (Argentina). 2005 <nulan.mdp.edu.ar/709/1/00364.pdf> (Fecha de consulta: septiembre de 2016).
- AMESUD. “Nuestra historia”. AMESUD, 2017. < <http://www.amesud.com.ar/> > (Fecha de consulta: octubre de 2017).
- AMSE. “Filariasis. Epidemiología y situación mundial”. AMSE (Asociación de médicos de sanidad exterior), marzo de 2012, < http://www.amse.es/index.php?option=com_content&view=article&id=127:filariasis-epidemiologia-y-situacion-mundial&catid=42:inf-epidemiologica&Itemid=50 > (Consulta: marzo de 2016).
- ANMAT a. “Farmacopea”. ANMAT. 2017. <http://www.anmat.gov.ar/webanmat/fna/flip_pages/Farmacopea_Vol_1/files/assets/basic-html/page475.html > (Consulta: noviembre 2017).
- ANMAT b. “Qué es el ANMAT”. ANMAT. Ministerio de Salud de la República Argentina. <<http://www.anmat.gov.ar/>> (Fecha de consulta: mayo de 2016).

Tesis doctoral: Producto de alto impacto social, no innovador, como factor de la mejora de la competitividad. Propuesta para el Sector textil y de indumentaria argentino.

Presentada por: Ingeniera Industrial Laura Guadalupe Lima Gonzalo

- ANTALIEN. “Cyfluthrin 100 EC. ANTALIEN agroquímicos”. ANTALIEN, Perú, 2016 < <http://www.antalien.net/modulos/productos/archivos/90d859c2a356f3025881d9fd69a20029.pdf> > (Fecha de consulta: junio de 2016).
- ARMORA, E. “Brasil se blindo contra el zika con camisetas anti mosquitos españoles”. STINGbye, Barcelona (España). 2016 < www.stingbye.com/abc-10072016 > (Consulta: octubre de 2017).
- ARROYO FIGUEROA, G. “Caracterización fisicoquímica de una fibra de algodón teñida con grama carmín (*Dactylopius coccus Costa*) y tratabilidad biológica de las aguas residuales generadas en el proceso”. Tesis doctoral. Centro de investigaciones en materiales, S. C. 2011.
- ARZA, V. Fazio, M. E. “Pequeños algodóneros chaqueños: ¿cómo viven y producen desde la llegada de los OGM (organismos genéticamente modificados)?”. Revista Interdisciplinaria de Estudios agrarios, n° 35. 2011.
- B.G. “Equipos para procesos de tintorería”. B.G. y asociados. Consultas personales. Octubre de 2017.
- BAGELLA, M. Becchetti, L. “The competitive advantage of Italian district – Theoretical and empirical”. En Sforzi, F. 2002.
- BALTO. “Historia”. Balto textile, 2017. < <http://baltotextile.com.ar/> > (Fecha de consulta: octubre de 2017).
- BASF. “Insecticida piretroide”. BASF, the chemical company, 2016 < http://www.agro.basf.com.ar/images/cat_pdf/fendona6sc.pdf > (Fecha de consulta: junio de 2016).
- BECATTINI, G. “Del distrito industrial marshalliano a la teoría del distrito contemporánea. Una breve reconstrucción crítica”. Investigaciones regionales, sección Artículos, páginas 9 a 32. 2004. <<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2124386.pdf> >
- BECATTINI, G. “Riflessioni sul distretto industriale marshalliano come concetto socioeconómico, stato e mercato I”. N° 25. 1989.
- BECATTINI, G. Menghinello, S. “Contributo e ruolo del made in Italy distrettuale nelle esportazioni italiane”. Sviluppato locale, vol. V, n° 9. 1998.
- BELA, D. “Proceso de desmote del algodón”. Visita a la Facultad de Ciencias agrarias y ambientales de la Universidad Autónoma del Sur. INTA. Laboratorio de fibra y semilla, EEA Sáenz Peña. Chaco, Argentina. Octubre de 2015.
- BHATT, S. Gething, O. Brady, J. Messina, A. Farlow, C.; et al. “The global distribution and burden of dengue”. Revista Nature, vol. 496, páginas 504-507. 25 de abril de 2013. < <http://www.nature.com/nature/journal/v496/n7446/pdf/nature12060.pdf> >
- BLANES COMPANY, M. Gisbert Ruiz, M. Santamaría Pau, J. Soler Blasco, R. “Tela no tejida con actividad biocida”. Titular de la patente de invención: AUPA HOGAR S. L., Albaida, Valencia (España). Número de publicación: 2351557, Oficina española de patentes y marcas. Publicación: 08 de febrero de 2011. (Consulta: junio de 2016).
- BN. “Prefinanciación para exportaciones”. Banco Nación, Argentina. < <http://www.bna.com.ar/Empresas/Pymes/Creditos> > (Fecha de consulta: 5 de marzo de 2018).
- BOLTON. “The life of Samuel Crompton”. Bolton, 2013, < <http://www.boltonmuseums.org.uk/museum/museum-collection-highlights/local-history/the-life-of-samuel-crompton> > (Consulta: marzo de 2016).
- BONACIC KRESIC, I. “Investigación en Algodón INTA Sáenz Peña”. INTA, Áreas mejoramiento genético y biotecnología, Protección vegetal (entomología y fitopatología), y Tecnología de fibra y semilla. Área de Comunicación EEA Sáenz Peña INTA. 17 de noviembre de 2011. < <https://inta.gob.ar/videos/investigacion-en-algodon-inta-saenz-pena> >
- BONET ARACIL, Ma A. “Textiles funcionales que repelen mosquitos”. Entrevista personal, junio de 2016.
- BORJA RODRIGUEZ, G. Faccini, M. Aubouy, L. Amantia, D. Ardanuy Raso, M. “Procedimiento para la obtención de un tejido con efecto insecticida”. Titular de la patente de invención: Acondicionamiento terrasense, Terrassa, Barcelona (España). Número de publicación: 2471741. Oficina española de patentes y marcas. Presentación: 26 de junio de 2014. (Consulta: junio de 2016).
- BOSCH, X. “Procesos textiles”. Tintorería industrial, Gremi de Tintorers i bugaders, n° 464 < http://www.tintoreriaindustrial.com/download/documentaci%C3%B3n/procesos_textiles/PROCESOS%20TEXTILES%20III.pdf > (Fecha de consulta: febrero de 2016).
- BOSCHMA, R. “Proximity and innovation: a critical assessment”. Regional studies, vol. 39. 2005.

Tesis doctoral: Producto de alto impacto social, no innovador, como factor de la mejora de la competitividad. Propuesta para el Sector textil y de indumentaria argentino.

Presentada por: Ingeniera Industrial Laura Guadalupe Lima Gonzalo

- BOYADJIÁN, C. *“La industria textil y la indumentaria no despegan”*. Clarín, Sección Economía, política e ideas. Página 12. Fecha de publicación: 17 de septiembre de 2017.
- BRADY, O. Gething, P. Bhatt, S. et al. *“Refining the global spatial limits of dengue virus transmission by evidence-based consensus”*. PLOS – Neglected tropical diseases, vol. 6, issue 8, págs 1-15. Agosto de 2012. <https://www.researchgate.net/publication/230646179_Refining_the_Global_Spatial_Limits_of_Dengue_Virus_Transmission_by_Evidence-Based_Consensus >
- BRUCKNER. *“Rama power-frame”*. Bruckner, 2017 < <https://www.brueckner-textile.com/es/productos/detalles-de-productos/rama-power-frame.html> > (Consulta: octubre 2017).
- BRUSCO, S. *“Piccole imprese e distretti industriali”*. Torino, Rosenberg and Sellier. Páginas 59-154. 1989.
- BUZZLE. *“Amazing cotton gin facts. An interesting piece of history here”*. Buzzle, 2015. <<http://www.buzzle.com/articles/cotton-gin-facts.html> > (Consulta: mayo de 2016).
- CAA. *“Cámara algodonera argentina”*. CAA, revista de diciembre de 2015 < www.camaraalgodonera.com.ar > (Fecha de consulta: agosto de 2016).
- CAA. *“Mundo algodonero”*. CAA (Cámara algodonera argentina), cuadernillo de capacitación 1, 2016. (Fecha de consulta: agosto de 2016).
- CABRERA MEDINA, N. *“Diseño de autor, los cambios se bifurcan. Industria más diseño y vanguardia”*. Universidad de Palermo, Facultad de diseño y comunicación, trabajo final de grado. 2014.
- CALDERÓN PASCACIO, R. V. Stock Silberman, R. *“Inmunoquímica”*. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biotecnología. Cuernavaca, Morelos, México, junio de 2007. < <http://www.ibt.unam.mx/computo/pdfs/met/inmunoquimica.pdf> > [Consulta: agosto de 2016].
- CAMARGO ZORZOLI, A. Miró Specos, M. Bares, P. *“Seminario: Materiales textiles del siglo XXI. Ed. 1”*. INTI, INTI Textiles, noviembre de 2016.
- CAMARGO, I. *“La ropa antizika, una nueva moda en víspera de los Olímpicos”*. Agencia EFE, Sao Paulo, Brasil, 11 de julio de 2016 < <http://www.efe.com/efe/america/cronicas/la-ropa-antizika-una-nueva-moda-en-vispera-de-los-olimpicos/50000490-2982460> > (Fecha de consulta: agosto de 2016).
- CANAL DE PANAMÁ. *“Reseña histórica del Canal de Panamá”*. Panamá, 2016, <<http://micanaldepanama.com/nosotros/historia-del-canal/resena-historica-del-canal-de-panama/> > (Consulta: marzo de 2016).
- CAPABLANCA FRANCÉS, L. Bonet Aracil, M. A. Monllor Pérez, P. *“Evaluación de la adhesión y permanencia de microcápsulas sobre tejidos de algodón”*. Universidad Politécnica de Valencia, Campus de Alcoy, Departamento de Ingeniería Textil y Papelera. DITEXPA. Alcoy (España), julio de 2008 < https://riunet.upv.es/bitstream/handle/.../TesisMaster_Capablanca.pdf > (Fecha de consulta: agosto de 2016).
- CCIA. *“Algodón”*. Comité consultivo internacional del algodón (CCIA), 2016 < <https://www.icac.org/> > (Fecha de consulta: mayo de 2016).
- CDC a. *“Lymphatic filariasis”*. CDC (Centros para el control y la prevención de enfermedades), DPDx, Laboratory identification of parasitic diseases of public health concern, Estados Unidos, 2013. <<http://www.cdc.gov/dpdx/lymphaticFilariasis/gallery.html#microwbancrofti> > (Consulta: marzo de 2016).
- CDTI. *Qué es el CDTI*. Centro para el desarrollo tecnológico industrial, España, 2016 < https://www.cdti.es/index.asp?MP=6&MS=5&MN=1&r=1366*768 > (Fecha de consulta: agosto de 2016).
- CedimCat. *“Citriodiol”*. Centre d’informació de medicaments de Catalunya. 2017. < http://www.cedimcat.info/index.php?option=com_content&view=article&id=221:repelentes-de-insectos&catid=41&Itemid=472&lang=es > (Consulta: noviembre 2017).
- CELMA. *“Un joint venture de Monsanto, habría comercializado en el Chaco semillas transgénicas de algodón BR sin aprobación del Estado”*. CELMA (Centro de Estudios Legales del Medio Ambiente). 18 de junio de 2013. < <https://celmablog.wordpress.com/2013/06/18/un-joint-venture-de-monsanto-habria-comercializado-en-el-chaco-semillas-transgenicas-de-algodon-br-sin-aprobacion-del-estado/> >
- CEMBRERO CIL, J. Pérez Puig, M. A. Rayón Encinas, E. Busquets Mataix, D. Cembrero Coca, P. Guillamón, M. Marí Soucase, B. *“Introducción a la nanotecnología, desarrollo de un proceso teórico práctico mediante la técnica de electrodeposición”*. Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia. 2013.
- CEPAL. *“Complejos productivos y territorio en la Argentina. Aportes para el estudio de la geografía económica del país”*. CEPAL, Naciones Unidas. 2015.

Tesis doctoral: Producto de alto impacto social, no innovador, como factor de la mejora de la competitividad. Propuesta para el Sector textil y de indumentaria argentino.

Presentada por: Ingeniera Industrial Laura Guadalupe Lima Gonzalo

- CEPAL. “Ejes centrales de una nueva política Pyme en la Argentina. Las oportunidades de la crisis”. CEPAL. Aportes para una estrategia Pyme en la Argentina, Grupo de políticas Pyme. 2003.
- CIAl. “La ropa anti mosquitos”. CIAl indumentaria, 2016 <<http://www.ciaindumentaria.com.ar/plataforma/la-ropa-anti-mosquitos/>> (Fecha de consulta: agosto de 2016).
- CLADD. “Nuestros servicios”. Cladd S. A., 2017 <<http://www.cladd.com.ar/esp/index.html>> (Fecha consulta: 13 de octubre de 2017).
- CLARÍN. “Cómo es la ropa “anti zika” que preparan para los Juegos Olímpicos de Río”. Diario Clarín, Sociedad, Argentina, 9 de julio de 2016 <http://www.clarin.com/sociedad/anti-preparan-Juegos-Olimpicos-Rio_0_1610239034.html> (Fecha de consulta: agosto de 2016).
- CLIMENT, M. “Sábanas contra los mosquitos con microcápsulas de aceite indio”. Diario El Mundo, sección Innovadores, España. 20 de mayo de 2014 <<http://www.elmundo.es/economia/2014/05/20/537a44d9ca4741a40b8b4584.html>> (Fecha de consulta: marzo de 2016).
- COHEN, W. Levinthal, D. “Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation”. Administrative science quarterly, vol. 35. Páginas 128-152. 1990.
- COLUMBIA. “Columbia history”. Columbia, 2016 <http://www.columbia.com/About-Us_History.html> (Fecha de consulta: agosto de 2016).
- CONAE a. “Mapa de riesgo ambiental de dengue 2016 y 2017”. CONAE (Comisión Nacional de actividades espaciales). Ministerio de Ciencia, tecnología e innovación productiva. Argentina. 2017 <<http://www.conae.gov.ar/index.php/espanol/2016/250-noticias-2016/831-mapa-de-riesgo-ambiental-de-dengue-2016>>, <<http://geoportal.conae.gov.ar/geoexplorer/composer>> (Fecha de consulta: 13 de mayo de 2017).
- CONAE b. “Geoportal, proyectos específicos. Dengue: riesgo ambiental 2016”. CONAE (Comisión Nacional de Actividades Espaciales). Argentina. 2016 <<https://geoportal.conae.gov.ar/geoexplorer/composer/>> (Consulta: septiembre de 2016).
- CONAE c. “Exitosa revisión de la misión SAOCOM”. CONAE (Comisión Nacional de Actividades Espaciales). Argentina. 2016 <<http://www.conae.gov.ar/index.php/espanol/2016/834-revision-saocom-abril2016>> (Consulta: agosto de 2016).
- CONDE OSORIO, A. “Tesis: Estudio de la longevidad y el ciclo gonotrófico del *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762), cepa Girardot (Cundinamarca) en condiciones de laboratorio”. Universidad Pontificia Javeriana, Facultad de Ciencias, Carrera de Biología. Bogotá, Colombia. Página 53. 2003.
- CONTI, G. Menghinello, S. “Territorio e competitività: l’importanza dei sistemi locali per le esportazioni italiane di manufatti. Un’analisi per provincie (1985-94)”. Rapporto sul Commercio Estero, Roma, ICE, páginas 286-303. 1996.
- CORONA, P. ROSA, A. “Propiedades de las fibras textiles”. Universidad de Guadalajara, Laboratorio de innovación tecnológica para la industria de la moda. Guadalajara, abril de 2013 <<http://es.slideshare.net/betorossa/propiedades-fibras-textiles>> (Consulta: febrero de 2016).
- COTEMINAS. “Coteminas hoy”. Coteminas, 2017. <<http://www.coteminas.com.ar/>> (Fecha consulta: 13 de octubre de 2017).
- COTTON INCORPORATED a. “Algodón para productos no tejidos. Una guía técnica”. Cotton incorporated, 2016 <http://es.cottoninc.com/NonWovens_es/CottonNonwovens_es/> (Consulta: febrero de 2016).
- COTTON INCORPORATED b. “El algodón de los Estados Unidos y en medio ambiente”. Cotton incorporated, 2006 <http://es.cottoninc.com/Sustainability-es/?S=AboutCotton_ES> (Fecha de consulta: febrero de 2016).
- COTTON INCORPORATED c. “Algodón para productos no tejidos. Una guía técnica. Neps”. Cotton Incorporated. 2017 <http://es.cottoninc.com/NonWovens_es/CottonNonwovens_es/#5_d> (Fecha de consulta: octubre de 2017).
- CREMADES CANO, I. D. “La noche créole en los relatos de Maryse Condé: desarrollo del imaginario y de la identidad cultural”. Revista Estudios románicos, volumen 22, páginas. 29-42. Universidad de Murcia, España. 2013 <<http://revistas.um.es/estudiosromanicos/article/view/192651/158821>> (Fecha de consulta: octubre de 2016).
- DAZA M. L. Florez V. N. “Diseño de un repelente para insectos voladores con base en productos naturales”. Universidad EAFIT, Escuela de Ingeniería, Departamento de Ingeniería de procesos. Medellín, Colombia. 2006.
- DE ELIA, E. Elorza, C. Horlent, N. Lamaro, A. Lanfri, M. Lanfri, S. Otero, J. Pons, D. Porcasi Gómez, X. Rotela, C. Scavuzzo, C. Torrusio, S. “Epidemiología panorámica. Introducción al uso de herramientas geo-espaciales

Tesis doctoral: Producto de alto impacto social, no innovador, como factor de la mejora de la competitividad. Propuesta para el Sector textil y de indumentaria argentino.

Presentada por: Ingeniera Industrial Laura Guadalupe Lima Gonzalo

- aplicadas a la salud pública*". CONAE (Comisión Nacional de Actividades Espaciales). Ministerio de salud. Argentina, 2014 < <http://www.conae.gov.ar/index.php/espanol/publicaciones> > (Consulta: agosto de 2016).
- DE LEÓN, O. *"Informe Argentina"*. Claves de la economía mundial. Instituto español de comercio exterior (ICEX), Secretaría de Estado de comercio y turismo, Ministerio de Economía. España. 2002 < www.icex.es > (Consulta: julio de 2016).
- DELSÚN, E. A. *"Reporte algodón, escenario del mercado nacional e internacional. Convenio APPA – INTA"*. INTA, enero de 2016 <http://inta.gov.ar/sites/default/files/inta_reporte_algodon_escenario_mercado_internacional_y_nacional_4_enero_2016.pdf> (Fecha de consulta: mayo de 2016).
- DI. *"Toscana y Prato"*. Descubre Italia, 2017. < <http://www.italia.it/es/descubre-italia/toscana/prato.html> > (Consulta: noviembre de 2017).
- DOW. *"Datos sobre el glutaraldehído"*. DOWM, 2016 < http://www.dow.com/microbial/la/es/glutaraldehyde/Fast_Facts_spa.pdf > (Fecha de consulta: mayo de 2016).
- DRD. *"Consulta de códigos de partidos. Correspondientes a la jurisdicción de la provincia de Buenos Aires"*. Dilired, 2017 < <http://www.dilired.com.ar/codpart.htm> > (Consulta: noviembre de 2017).
- DRESDEN.DE. *"Dresde, historia"*. Alemania, octubre de 2015, < <https://www.dresden.de/es/historia.php> > (Consulta: febrero de 2016).
- DROGUET, M. Gutiérrez, M. C. *"La cromatografía de gases y la espectrometría de masas: identificación de compuestos causantes de mal olor"*. Universidad Politécnica de Catalunya, España. Boletín Intexter (UPC), n° 122. Páginas 35 a 41. 2002.
- DW. *"Faltan miles de millones para erradicar la malaria"*. Deutsche Welle, abril de 2010 < <http://www.dw.com/es/faltan-miles-de-millones-para-erradicar-la-malaria/a-5491137>> (Consulta: marzo de 2016).
- E. BRITANNICA. *"Wagner, Richard"*. Enciclopedia Británica. Alemania, 2016 < <https://www.britannica.com/biography/Richard-Wagner-German-composer> > (Consulta: marzo de 2016).
- E.M.es. *"Danakil: el infierno en la tierra"*. El Mundo. España, julio 2014 < <http://www.elmundo.es/internacional/2014/07/12/53c00fca22601da3578b458c.html> > (Fecha consulta: marzo 2016).
- E.M.es. *"El somormujo: un gran buceador pero torpe volador"*. El Mundo. España, julio de 2006 < <http://www.elmundo.es/elmundo/2006/07/07/ciencia/1152269258.html> > (Consulta: febrero de 2016).
- EFE. *"Una empresa española fabrica una camiseta que repele a los mosquitos"*. Agencia EFE, España textil, Terrassa (Barcelona, España), 17 de agosto de 2015 < <http://www.efe.com/efe/america/tecnologia/una-empresa-espanola-fabrica-camiseta-que-repele-a-los-mosquitos/20000036-2689949> > (Fecha de consulta: agosto de 2016).
- ELEFANTIASIS.ORG. *"Elefantiasis"*. Elefantiasis.org, 2015 < <http://elefantiasis.org/> > (Consulta: marzo de 2016).
- ELIAS, N. Mercado, A. Sarco, P. Jaluf, A. *"Cadena productiva del algodón"*. INTA. Dirección Nacional Asistente de Sistemas de Información, Comunicación y Calidad, EEA Colonia Benítez. Febrero de 2015. < <https://inta.gov.ar/videos/cadena-productiva-algodon> > (Consulta: agosto de 2017).
- ELICRISO. *"Dracaena fragrans var. Massangeana"*. Elicriso, 2016 < http://www.elicriso.it/es/como_cultivar/dracena/ > (Fecha de consulta: marzo de 2016).
- ELVERDIN, J. C. *"Líquidos corporales y sangre"*. Universidad Buenos Aires, facultad de odontología, cátedra de fisiología. 2015 < <http://odon.uba.ar/uacad/fisiologia/docs/liqcorporales.pdf> > (Fecha de consulta: marzo de 2016).
- EMO. *"Prevención de las picaduras de mosquitos y otros insectos"*. EMO, Ediciones médicas, marzo de 2009 < http://www.edicionesmedicas.com.ar/Actualidad/Ultimas_noticias/Prevencion_de_las_picaduras_de_mosquitos_y_otros_insectos > (Consulta: marzo de 2016).
- ER. *"Tejeduría"*. Estampados Rotativos, 2017 < <http://www.rotativos.com.ar/tejeduria.php> > (Fecha de consulta: octubre de 2017).
- ESTRADA VILLARREAL, M. Villarreal Saucedo, Ma. L. *"Avances y resultados de proyectos de investigación, 1991 - 2001"*. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, México. 2012.
- EXA. *"Bruckner, acabado y ramas"*. EXA PRO, España, 2017 < <https://www.exapro.es/maquinas-textiles-texapro-acabado-ramas-c572bruckner/> > (Consulta: octubre de 2017).
- FABRICATO. *"Fabricato te acompaña"*. FABRICATO S. A., Bello (Antioquía, Colombia), Informe anual 2015 < www.fabricato.com > (Fecha de consulta: agosto de 2016).
- FAGES SANTANA, E. Bonet Aracil, Ma A. García Sanoguera, D. *"Investigación de fibras de polipropileno aditivadas con nanopartículas de plata para la mejora de propiedades bioactivas en el sector textil"*.

Tesis doctoral: Producto de alto impacto social, no innovador, como factor de la mejora de la competitividad. Propuesta para el Sector textil y de indumentaria argentino.

Presentada por: Ingeniera Industrial Laura Guadalupe Lima Gonzalo

Universidad Politécnica de Valencia, Escuela politécnica superior de Alcoy, Ingeniería textil y papelera. Febrero de 2013.

FAGRO. *“Eucalyptus”*. Universidad de la República, Facultad de agronomía, Laboratorio de botánica. Uruguay, 2017 <http://www.fagro.edu.uy/botanica/www_botanica/webcursobotanica/web_practicos_reconocimiento/web_reconocimiento_especies/eucalyptus_globulus_globulus.html> (Consulta: noviembre de 2017).

FAJNZYLBBER, F. *“Industrialización en América Latina: de la caja negra al casillero vacío”*. Serie Cuadernos de CEPAL, n° 60 (LC/ G. 1534), Santiago Chile. Publicación de las Naciones Unidas, n° de venta: S. 89.II.G.5. 1989.

FENOSA. *“Programa primera exportación”*. Fundación Gas natural Fenosa. Documentos técnicos: el precio de exportación. 2017.

FERNÁNDEZ, A. *“Evaluación expost, procesos e impactos”*. CEPAL, Naciones Unidas, División de desarrollo social. Evaluación de la gestión y de programas públicos. 2008.

FERREYRA, E. *“Análisis tecnológicos y prospectivos sectoriales: algodón, textil y vestimenta”*. Ministerio de ciencia, tecnología e innovación productiva. Febrero de 2016. <<http://www.mincyt.gov.ar/adjuntos/archivos/000/047/0000047536.pdf>> (Consulta: agosto 2017).

FITA. *“El comercio exterior argentino del sector textil y confección”*. FITA (Federación argentina de industrias textiles). Informe especial. 2012 <<http://www.fita.com.ar/index-fita.php>> (Fecha consulta: noviembre de 2016).

FITA. *“Informe de comercio exterior, septiembre de 2016”*. FITA - FADIP (Federación de industrias textiles argentinas). Septiembre de 2016 <<http://www.fita.com.ar/index-fita.php>> (Fecha consulta: noviembre de 2016).

FONSECA, J. *“Crisis argentina: causas y consecuencias”*. Claves de la economía mundial. Universidad Complutense de Madrid, EU de Economía aplicada. Instituto español de comercio exterior (ICEX), Secretaría de Estado de comercio y turismo, Ministerio Economía. España. 2002 <www.icex.es> (Fecha consulta: mayo 2016).

FORNASARI. *“Aceite esencial de limón”*. D. F. Fornasari esencias, 2016 <<http://www.fornasariesencias.com.ar/Aceites.htm>> (Fecha de consulta: mayo de 2016).

FP a. *“Argentina textil, industria de bandera”*. Fundación pro-tejer, 2016 <<http://www.fundacionprotejer.com/>> (Fecha de consulta: mayo de 2016).

FP b. *“Informe sobre el Estado de situación de la cadena de valor textil y de confecciones, año 2016”*. Pro-Tejer, enero de 2017.

FP c. *“Boletín económico de la cadena de valor textil y confecciones”*. Fundación pro-tejer, abril de 2017.

FP d. *“Boletín económico de la cadena de valor textil y confecciones”*. Fundación pro-tejer, mayo de 2017.

FP e. *“Pro textil 2017. 13° convención de la agro industria textil y de la indumentaria de Argentina”*. Fundación Pro-Tejer, septiembre de 2017.

FP. *“Formación del precio de la ropa en la cadena textil”*. Fundación Pro-Tejer, Protextil 11. Fecha: 15 de septiembre de 2011.

FRENCH DAVIS, R. *“Ventajas comparativas dinámicas: un planteamiento neoestructuralista”*. Elementos para el diseño de políticas industriales y tecnológicas en América Latina, serie Cuadernos de la CEPAL, n° 63 (LC/ G. 1565-P), Santiago de Chile. Comisión económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Publicación de las Naciones Unidas, n° de venta 90.II.G.5. 1990.

GALÁN, R. *“Innovación con vocación social”*. Emprendedores.es, España, 16 de junio 2009 <<http://www.emprendedores.es/ideas-de-negocio/empresa-innovadora-innovatec>> (Fecha de consulta: junio de 2016).

GALLARDO, S. *“Olfato electrónico”*. Universidad de Buenos Aires, Facultad de ciencias exactas y naturales (FCEN), Oficina de prensa. Junio de 2001 <http://www.fcen.uba.ar/prensa/noticias/2001/noticias_25jun_2001.html> (Fecha de consulta: mayo de 2016).

GARCÍA FRONTI, J. Sánchez, J. R. *“Cobertura de riesgo de mercado para Pymes mediante el uso de una opción exótica sobre empresas líderes”*. Revista de investigación en modelos financieros, año 4, volumen 2 (2015-II). Centro de investigación en métodos cuantitativos aplicados a la economía y la gestión (CMA). Instituto de investigaciones en administración, contabilidad y métodos cuantitativos para la gestión (LADCOM). Universidad de Buenos Aires. Argentina. 2016 <http://www.economicas.uba.ar/institutos_y centros/revista-de-investigacion-en-modelos-financieros/> (Fecha de consulta: junio de 2017).

GARCÍA MÁZ, I. Muñoz Araújo, B. Aguirre Inchaurre, A. Polo Roldán, I. García Moreno, A. Refoyo Román, P. *“Manual de laboratorio de parasitología. 12. Insectos dípteros”*. Universidad complutense de Madrid, Departamento de zoología y antropología física, Facultad de Ciencias biológicas, Madrid. Reduca (biología). Serie parasitología. Publicación de 2009.

Tesis doctoral: Producto de alto impacto social, no innovador, como factor de la mejora de la competitividad. Propuesta para el Sector textil y de indumentaria argentino.

Presentada por: Ingeniera Industrial Laura Guadalupe Lima Gonzalo

- GARCIMARTÍN, C. *“Bases geográficas de la competitividad”*. Universidad de Salamanca. Instituto español de comercio exterior (ICEX), Secretaría de Estado de comercio y turismo, Ministerio de Economía. España. 2002 < www.icex.es > (Fecha de consulta: agosto de 2016).
- GENÉTICA MANDIYÚ. *“Productos”*. Genética Mandiyú. 2017 <<http://www.geneticamandiyu.com.ar/productos.php#section1>> (Fecha de consulta: octubre de 2017).
- GHOSH, A. *“El cromosoma Calcuta”*. Editorial Anagrama, 1997.
- GISBERT PAYÁ, J. *“Textiles funcionales”*. Consultas personales, junio de 2016.
- GISBERT PAYÁ, J. Monllor, P. Capablanca, L. Díaz, P. Montava, I. Bonet Aracil, Ma A. *“Improvement of microcapsules adhesión to fabrics”*. Universidad Politécnica de Valencia, sede Alcoy. Textile Research Journal, 80 (7), páginas 631-635, 2010 < <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/63033/AUTHOR.pdf?sequence=4> > (Fecha de consulta: agosto de 2016).
- Gómez Gómez, C. M. *“Karl Marx: el capital”*. Universidad de Alcalá de Henares, Departamento de fundamentos de economía e historia económica, Historia del pensamiento económico. Alcalá de Henares, España. 2017 < <http://www3.uah.es/econ/hpeweb/HPE986.html> > (Consulta: noviembre de 2017).
- GOTUSSO, H. *“Encolado y secado de tejido”*. Tejeduría Santana Textiles. Septiembre de 2010. < <https://www.bing.com/videos/search?q=youtube+urdimbre+Y+ENCOLADO+algoSELAN&&view=detail&mid=7C3967268234BFFB6C547C3967268234BFFB6C54&FORM=VRDGAR> > (Fecha consulta: octubre de 2017).
- GRACIOTTI, M. *“Parque industrial Villa Flandria”*. UBA, Diseño textil e indumentaria. 2009.
- GRAN, R. M. *“The knowledgebased view of the firm: implications for management in practice”*. Long Range Planning, Vol. 30. 1997.
- GRECOTOUR. *“Región de Macedonia: Salónica”*. España, 2014 < <http://www.grecotour.com/salonica-tesalonica-grecia> > (Consulta: marzo de 2016).
- GRIBOMONT, H. Casteur, J. *“Insect repellent treatment of textiles”*. Titular de la patente de invención: Utexbel NV, Bélgica. Número de publicación: EP 15984752, presentación: 23 de noviembre de 2005, European patent office. Consulta: junio de 2016.
- GUEVARA PÉREZ, E. Cabrera Dorta, T. Peña Ruiz, T. Fernández Rodríguez, C. J. Quintana Guevara, I. Fernández Rodríguez, E. *“Efecto antimicrobiano de hojas de Melaleuca leucadendron L, que crece en la Ciénaga de Zapata”*. Revista Méd. Electrón. 2010; 32(4). <<http://www.revmatanzas.sld.cu/revista%20medica/ano%202010/vol4%202010/tema04.htm>.> (Consulta: septiembre de 2017).
- GUILFORD a. *“Productos medicinales”*. Guilford, 2016 < <http://www.guilford.com.ar/>> (Fecha de consulta: mayo 2016).
- GUILFORD b. *“La empresa”*. Guilford, 2017. < <http://www.guilford.com.ar/> > (Fecha consulta: octubre de 2017).
- GUTTI, P. *“La cadena textil e indumentaria en Argentina”*. CEPAL, Naciones Unidas. Publicación: la industria argentina frente a los nuevos desafíos y oportunidades del siglo XXI. Mayo de 2013.
- HAMEL, G. Prahalad, C. K. *“Competing for the future”*. Harvard Business, Boston. 1994.
- HEBEISH, A. *“Research journal of textile and apparel”*. Volumen 12, páginas 24-33, 2009.
- HEBEISH, A. *“The journal of the textile institute”*. Volumen 101, páginas 627-634. 2010.
- HELMSING, A. H. J. *“Teorías de desarrollo industrial regional y políticas de segunda y tercera generación”*. EURE, Vol. 25, n° 75. Santiago de Chile, 1999.
- HERREROS, D. *“Cosecha de algodón”*. Edym multimedia, Estudios ediciones y medios, S. L., España. Video de you tube, publicado en 2012 <<https://www.youtube.com/watch?v=i-cDeqWdWxE>> (Consulta: 11 octubre de 2017).
- HOLLEN, N. Langford, A. Saddler, J. *“Introducción a los textiles”*. Limusa, 1997.
- HONIGSBAUM, M. *“The Fever Trail: Malaria, the mosquito and de quest for quinine”*. MacMillan, 2001.
- IA. *“Adhiriéndose a las gomas”*. Industria alimenticia, 2008 < <http://www.industriaalimenticia.com/articles/83252-adhiriendose-a-las-gomas> > (Fecha de consulta: mayo de 2016).
- IGN. *“Mapa político continental de Argentina”*. Instituto geográfico nacional de la República Argentina. 2016 < http://www.ign.gov.ar/images/MapasWeb/ArgentinaBicontinental/ARG-BICO-COPLA_A4_2016.jpg > (Consulta: octubre de 2017).

Tesis doctoral: Producto de alto impacto social, no innovador, como factor de la mejora de la competitividad. Propuesta para el Sector textil y de indumentaria argentino.

Presentada por: Ingeniera Industrial Laura Guadalupe Lima Gonzalo

- IMD. “*IMD, Business school for management and leadership courses*”. IMD, 2017 < <https://www.imd.org/> > (Fecha de consulta: junio de 2017).
- IMG. “*La gerencia en los 95 años de Peter Drucker*”. Incolda Mundo Gerencial, Competencias para el siglo XXI. Mundo gerencial. 13 de septiembre de 2013. < http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000078&pid=S1657-7027201500010000800002&lng=es > (Consulta: noviembre de 2017).
- INac.Emp. “*Flujo del proceso productivo y escalas de producción*”. Instituto Nacional del Emprendedor, México. 2017 <www.contactopyme.gob.mx/guiaempresariales/guias.asp?s=14&ins=896> (Consulta: octubre 2017).
- INASE. “*Semillas*”. INASE (Instituto nacional de semillas), Ministerio de agroindustria de Argentina, 2016 < <http://www.inase.gov.ar/> > (Consulta: junio de 2016).
- INDEC a. “*Anuario estadístico de la República Argentina, 2015*”. Ministerio de Hacienda, Instituto Nacional de Estadística y Censos, Argentina. Vol. 30. Edición enero de 2017.
- INDEC b. “*Economía. Comercio exterior. Intercambio comercial argentino (ICA)*”. INDEC, 2016 < http://www.indec.gob.ar/nivel4_default.asp?id_tema_1=3&id_tema_2=2&id_tema_3=40 > (Consulta: agosto de 2017).
- INDEC c. “*Economía. Comercio exterior. Intercambio comercial argentino. Cuadros estadísticos. Balanza comercial. Balanza comercial argentina con los países del mercosur, años 2010 a 2015*”. INDEC, 2016. <http://www.indec.gob.ar/nivel4_default.asp?id_tema_1=3&id_tema_2=2&id_tema_3=40> (Consulta: mayo de 2017).
- INDEC d. “*Economía. Comercio exterior. Intercambio comercial argentino. Serie histórica. Balanza comercial. Balanza comercial argentina, total y variaciones porcentuales, desde enero de 1990 a diciembre de 2016*”. INDEC, 2016 <http://www.indec.gob.ar/nivel4_default.asp?id_tema_1=3&id_tema_2=2&id_tema_3=40> (Consulta: mayo de 2017).
- INDEC e. “*Economía. Comercio exterior. Intercambio comercial argentino*”. INDEC. Informes técnicos, volumen 1, nº 9, Comercio exterior, ICA, cifras estimadas de diciembre de 2016. <http://www.indec.gob.ar/nivel4_default.asp?id_tema_1=3&id_tema_2=2&id_tema_3=40> (Consulta: mayo de 2017).
- INDEC f. “*Economía. Complejos exportadores. Cuadros estadísticos. Complejos exportadores. Exportaciones de los complejos algodóneros, por zonas económicas, según componentes, años 2010 a 2015*”. INDEC, 2016 <http://www.indec.gob.ar/nivel4_default.asp?id_tema_1=3&id_tema_2=2&id_tema_3=39> (Consulta: mayo de 2017).
- INDEC g. “*Economía. Complejos exportadores. Cuadros estadísticos. Datos generales. Exportaciones por complejos exportadores, años 2010 a 2015*”. INDEC, 2016. <http://www.indec.gob.ar/nivel4_default.asp?id_tema_1=3&id_tema_2=2&id_tema_3=39> (Consulta: mayo de 2017).
- INDEC h. “*Economía. Industria manufacturera*”. Informes técnicos, volumen 1, nº 13. Industria manufacturera, volumen 1, nº 1. Diciembre de 2016.
- INDEC i. “*Economía, comercio exterior y otra información*”. INDEC, 2017.
- INE. “*Población mundial por indicador y período 2015*”. INEbase, 2016 < <http://www.ine.es/jaxi/Datos.htm?path=/t42/p02/I0/&file=02001.px> > (Fecha de consulta: febrero de 2016).
- INEXMODA. “*Desde Italia llega maquinaria para tecnificar el sector textil*”. Inexmoda. Video de you tube, 14 de abril 2011. <<https://www.youtube.com/watch?v=TyAkNDnrVlo>> (Consulta: octubre de 2017).
- INTA. “*Poraite INTA*”. INTA. 2009 < <https://inta.gob.ar/variedades/poraite-inta> > (Consulta: agosto de 2016).
- INTI a. “*Proyectos e innovación, Textiles funcionales*”. INTI Textiles, Centro de investigación y desarrollo textil, Argentina, 2016 < <http://www.inti.gob.ar/textiles/index.php?seccion=funcionales> > (Fecha consulta: mayo de 2016).
- INTI b. “*Micro y nanotecnologías*”. INTI, Argentina, 2016 < <http://www.inti.gob.ar/microynanotecnologias/nanotecnologia.htm> > (Fecha de consulta: marzo de 2016).
- INTI c. “*Micro y nanotecnologías, Textiles funcionales*”. INTI, Argentina, 2016 < <http://www.inti.gob.ar/microynanotecnologias/funcionales.htm> > (Fecha de consulta: marzo de 2016).
- INTI d. “*Micro y nanotecnologías, facilities*”. INTI, Argentina, 2016 < <http://www.inti.gob.ar/microynanotecnologias/facilities.htm> > (Fecha de consulta: marzo de 2016).
- INTI e. “*Proyectos e innovación: textiles funcionales*”. INTI textiles, Centro de investigación y desarrollo textil, 2016 < <http://www.inti.gob.ar/textiles/index.php?seccion=funcionales> > (Consulta: marzo de 2016).
- INV. “*Who invented the spinning Jenny?*”. Inventors, junio de 2016, < <http://inventors.about.com/od/famousinventions/fl/Who-Invented-the-Spinning-Jenny.htm> > (Consulta: junio de 2016).

Tesis doctoral: Producto de alto impacto social, no innovador, como factor de la mejora de la competitividad. Propuesta para el Sector textil y de indumentaria argentino.

Presentada por: Ingeniera Industrial Laura Guadalupe Lima Gonzalo

- INVECO. “El triángulo de las Bermudas: impuestos explican más de 50% del precio de la ropa”. Inveco consulting S.A., Consultora económica, septiembre 2017. < www.inveco.com > (Fecha consulta: octubre 2017).
- ITALCOLORE. “La empresa”. Grupo Itacolore. 2017 < <http://www.italcolore.com.ar/> > (Fecha de consulta: octubre de 2017).
- KARATEX. “La empresa”. Karatex S.A. 2017 < <http://www.karatex.com.ar/empresa.php>> (Fecha de consulta: octubre de 2017).
- KIM, A. L. “Tropical medicine and international health”. Volumen 10, páginas 1141-1150. Año 2005.
- KOSACOFF, B. “La industria argentina: de la sustitución a la convertibilidad. Estabilización macroeconómica, reforma estructural y comportamiento industrial”. CEPAL, IDRC. Alianza editorial. Argentina, 1996.
- KRAUSE, M. “La economía explicada a mis hijos”. Editorial Aguilar, 2015.
- L’ENCANT. “Sábanas”. L’encant.com, 2017. < www.lencant.com/sabanas/775-sabanas-antimosquitos.html > (Consulta: octubre de 2017).
- LA NACIÓN. “Algodón transgénico”. Diario La Nación, Argentina, 7 de junio de 2013.
- LAPLUMÉ, H. Bruno, M. Orduna, T. Biscayart, C. San Juan, J. Berti, J. Devoto, S. Antman, J. “Fiebre chikungunya”. Ministerio de salud, guía para el equipo de salud, n° 13, 2da edición. Argentina, 2016.
- LAS MARÍAS. “La empresa”. Las Marías textil S.R.L. (Fecha consulta: 13 de octubre de 2017).
- LEIMAN INVEST. “Deltametrina 2,5% EC-Hockley”. Leiman invest, Nicaragua, 2016 < <http://www.leiman-invest.com/Product/Index/53> > (Fecha de consulta: junio de 2016).
- LEONARD BARTON, D. “Wellsprings of knowledge”. Harvard Business Scholl Press, Boston. 1995.
- LINZER, G. A. “Análisis y propuestas para una modificación de la Ley de semillas de la Argentina”. Facultad Latinoamericana en Ciencias Sociales (FLACSO), Maestría en propiedad intelectual. 2016.
- M. NOGALES. “Pima”. Municipio de Nogales, México, 2016 < <http://www.municipiodenogales.org/castellano/historia/pima.htm>.> (Fecha de consulta: febrero de 2016).
- M.agro. a. “Tendencia sobre mercado y cultivo de algodón”. Ministerio de agroindustria. Secretaria de agricultura, ganadería y pesca. Departamento de algodón. Argentina. Revista para el sector algodonerero, n° 3. Marzo de 2017.
- M.agro. b. “Boletín para el sector algodonerero, agosto de 2016”. Ministerio de agroindustria de la Nación Argentina. Boletín del sector algodonerero, n° 8, 15 al 31 de agosto de 2016, año XXV.
- M.agro. c. “Exportaciones argentinas de fibra de algodón”. Ministerio de agroindustria. Secretaria de agricultura, ganadería y pesca. Departamento de algodón. Argentina. Revista para el sector algodonerero, n° 3. Marzo de 2017.
- M.agro. d. “Importaciones argentinas de fibras de algodón”. Ministerio de agroindustria. Secretaria de agricultura, ganadería y pesca. Departamento de algodón. Argentina. Revista para el sector algodonerero, n° 3. Marzo de 2017.
- MAILLAT, D. “Innovative milieux and new generations of regional policies, entrepreneurship & regional development”. Vol. 10, páginas 1 a 16. Año 1998.
- MAILLAT, D. Quevit, M. Senn, L. “Réseaux d’innovation et milieux innovateurs: un pari pour le développement regional”. EDES, Neuchatel. 1993.
- MARGHERIT, L. “La Lola cosechó premios en INNOVAR 2013”. INTA, Argentina, 2013 < <http://inta.gob.ar/noticias/la-lola-cosecho-premios-en-el-innovar-2013> > (Consulta: mayo de 2016).
- MARKUSEN, A. “Sticky places in slippery space: a typology of industrial districts”. Economic geography, vol. 72, páginas 293 a 314. 1996.
- MARSHALL, A. “Industry and trade”. MacMillan, London. 1919.
- MARSHALL, A. “Principles of economics”. (1920). MacMillan, London. 1920.
- MARTINEZ, A. “Aceites esenciales”. Universidad de Antioquia, Facultad de química y farmacia (Medellín, Colombia), febrero de 2003 < <http://farmacia.udea.edu.co/~ff/esencias2001b.pdf> > (Fecha de consulta: junio de 2016).
- Martínez, O. “Los 5 sectores más competitivos de la economía argentina”. Clarín, Sección Económico, páginas 8 y 9. Domingo 7 de mayo de 2017. (Fecha de consulta: 7 de mayo de 2017).

Tesis doctoral: Producto de alto impacto social, no innovador, como factor de la mejora de la competitividad. Propuesta para el Sector textil y de indumentaria argentino.

Presentada por: Ingeniera Industrial Laura Guadalupe Lima Gonzalo

MATEO HERRERO, M. P. “*Composición repelente y biocida microencapsulada con acción de doble repelencia, prenda textil que la comprende y uso de dicha prenda*”. Titular de la patente de invención: María Pilar Mateo Herrero, Valencia, España. Número de publicación: 2539552, presentación: 1° de julio de 2015, Oficina española de patentes y marcas. Consulta: junio de 2016.

MATHIS, R. Sladek, H. J. “*Fibras e superficies texteis com acabamento para repelir insetos*”. Titular de la patente de invención: Fashion chemicals GMBH & Co.kg, Geretsried, Alemania. Número de publicación: PT 1845186 E, pedido: 17 de octubre de 2007, INPI (Instituto nacional de propiedad industrial). Consulta: junio de 2016.

MECON. “*Complejo algodonero textil, fibra de algodón*”. Serie Producción regional por complejos productivos. Ministerio de economía y finanzas públicas. Secretaria de política económica, subsecretaría de programación económica. Dirección nacional de programación económica regional. Direcciones de información y análisis regional y sectorial. Diciembre de 2011.

MEDLINEPLUS. “*Linfedema*”. NIH, Biblioteca nacional de medicina de Estados Unidos, Estados Unidos, 2015 <<https://medlineplus.gov/spanish/lymphedema.html>> (Consulta: marzo de 2016).

MEGADOSE. “*Megadose, moda gestante*”. Megadose, Brasil, 2016 <<http://megadose.com.br/almalatin/contato>> (Fecha de consulta: agosto de 2016).

MHPN. “*Informes de cadena de valor. Algodonera textil*”. Ministerio de Hacienda, presidencia de la Nación. Subsecretaría de programación macroeconómica. Secretaría de Política económica. Argentina. Año 2, n° 28, septiembre de 2017.

MIRAVETE, A. Castejón, L. “*Materiales compuestos*”. Grupo de materiales compuestos. Departamento de Ingeniería Mecánica, Universidad de Zaragoza. 2002.

MIRÓ SPECOS, M. “*Proceso de tintorería e impregnación*”. INTI, área de Textiles. Consultas personales. Octubre de 2017.

MIRÓ SPECOS, M. García, J. Tornesello, J. Marino, P. Della Vecchia, M. Defain Tesorieri, M. Hermida, L. “*Microencapsulated citronella oil for mosquito repellent finishing of cotton textiles*”. Royal society of Tropical Medicine and Hygiene. Published by Elsevier Ltd, 2010.

MIRÓ SPECOS, M. Hermida, L. Escobar, G. Della Vecchia, M. Marino, P. Escobar, G. Zunino, C. Defain Tesoriero, M. García, J. “*Obtención de textiles con repelencia a mosquitos mediante acabados con sustancias naturales microencapsuladas*”. INTI, Encuentro de primavera 2009, Argentina <<http://www-biblio.inti.gob.ar/gsd/collect/inti/index/assoc/HASH2995/812637c9.dir/doc.pdf>> (Fecha de consulta: mayo de 2016).

MIRÓ SPECOS, M. Puggia, C. Hermida, L. Marino, P. Escobar, G. Zunino, C. Defain Tesoriero, M. “*Obtención de textiles funcionales mediante técnicas de microencapsulación*”. INTI Textiles y química, 6° Jornadas de desarrollo e innovación tecnológica, Argentina, 2007 <<http://www-biblio.inti.gob.ar/gsd/collect/inti/index/assoc/HASH4b39/917c3906.dir/doc.pdf>> (Fecha de consulta: mayo de 2016).

MIRÓ SPECOS, M. Zanonni, V. Topollán, D. Arata, J. Alberti, C. García, J. Gutierrez, A. Hermida, L. “*Fijación de ciclodextrinas a textiles para la formación de nanocomplejos con agentes repelentes a mosquitos*”. INTI textiles, INTI química, CEPAVE – CONICET, 17 de octubre de 2013 <<http://www.inti.gob.ar/tecnointi2013/CD/info/pdf/608.pdf>> (Fecha de consulta: agosto de 2016).

MONLLOR PEREZ, P. Bonet Aracil, Ma. A. Cases Ibarra, F. “*Tesis doctoral: caracterización de micro-encapsulados aplicados sobre materiales textiles*”. Universidad Politécnica de Valencia, Departamento de ingeniería textil y papelera. Alcoy, 2007.

MONTENEGRO, A. Paz, J. Bela, D. “*Ensayo de evaluación del limpiador de algodón estático de cabecera*”. INTA, Centro regional Chaco-Formosa, estación experimental agropecuaria Saéñz Peña, Laboratorio de fibras y semillas de algodón, 2013 <http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_ensayo_de_evaluacin_del_limpiador_de_algodn_estt.pdf> (Consulta: agosto de 2016).

MONTESINOS, M. J. “*En casa del pájaro tejedor*”. Grupo Herald, Zaragoza, España, junio de 2010. <http://www.heraldo.es/noticias/suplementos/frontera_azul/en_casa_del_pajaro_tejedor.html> (Consulta: marzo de 2016).

MONTIEL VAQUIZ, Z. A. Gisbert Payá, J. Monllor Pérez, P. “*Textiles funcionales de repelencia contra el Aedes aegypti a partir de la micro-encapsulación de aceites esenciales*”. Universidad Politécnica de Valencia, Escuela politécnica superior de Alcoy, Ingeniería textil y papelera. Septiembre de 2015.

Tesis doctoral: Producto de alto impacto social, no innovador, como factor de la mejora de la competitividad. Propuesta para el Sector textil y de indumentaria argentino.

Presentada por: Ingeniera Industrial Laura Guadalupe Lima Gonzalo

MPC. “*El picudo algodonero*”. Ministerio de producción de Chaco, gobierno del pueblo del Chaco, Ministerio de agroindustria, presidencia de La Nación. Chaco, Argentina, 2016, < <http://produccionchaco.gov.ar/picudo-algodonero/> > (Consulta: mayo de 2016).

MSAL a. “*Paludismo o malaria*”. Ministerio de salud, presidencia de la Nación, Argentina, 2016 < <http://www.msal.gov.ar/index.php/component/content/article/48/98-paludismo-o-malaria> > (Consulta: agosto de 2016).

MSAL b. “*Leptospirosis*”. Ministerio de salud, Presidencia de la Nación, Argentina, 2016 < <http://www.msal.gov.ar/index.php/component/content/article/48/111-leptospirosis> > (Consulta: abril de 2016).

MSAL c. “*Enfermedades infecciosas, fiebre chikungunya, guía para el equipo de salud n° 13*”. Ministerio de la salud de la Nación, Dirección de epidemiología, Guía para el equipo de salud n° 13, 2^{da} edición, 2016 < <http://www.msal.gov.ar/images/stories/bes/graficos/000000547cnt-guia-equipo-salud-fiebre-chikungunya-2015.pdf> > (Consulta: junio de 2016).

MSAL e. “*OPS/ OMS alerta por situación de Fiebre amarilla*”. Ministerio de salud de la Nación, Dirección de epidemiología. Argentina, 5 de mayo de 2016.

MSAL f. “*Brote de encefalitis de San Luis en Pergamino*”. Ministerio de salud de la Nación, Área de vigilancia de salud, Dirección de epidemiología. Argentina, 2 de abril de 2015.

MSAL g. “*Vacuna contra la fiebre amarilla*”. Ministerio de salud argentino. Argentina, 2016 < http://msal.gov.ar/viajeros/index.php?option=com_content&view=article&id=299&Itemid=93 > (Consulta: agosto de 2016).

MSL d. “*Enfermedades transmitidas por mosquitos Aedes aegypti*”. Ministerio de salud, presidencia de la Nación, Dirección de epidemiología. Noviembre de 2016.

MUSEO DE LA PLATA. “*Charla sobre mosquito Aedes aegypti y los virus que transmite*”. Universidad de La Plata, Facultad de ciencias naturales y museo. Febrero de 2016 < <http://www.museo.fcnym.unlp.edu.ar/articulo/2015/11/25/mosquitos> > (Consulta: marzo de 2016).

NAMGOUNG, S. “*Estudio y optimización del método tradicional de blanqueo comparando la efectividad con diferentes tratamientos de blanqueo de algodón*”. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, 2011 < <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/15497/TFM%20blanqueo%202011%20Seol%20Namgoung%20ok.pdf?sequence=1> > (Consulta: junio de 2016).

NATIONAL GEOGRAPHIC. “*Gengis Kan*”. National geographic, 2016 < http://www.nationalgeographic.com.es/historia/grandes-reportajes/gengis-kan_9161 > (Fecha de consulta: marzo de 2016).

NATIONAL GEOGRAPHIC. “*Guanaco*”. National geographic, 2015 < <http://www.nationalgeographic.com/search/?q=guanaco> > (Fecha de consulta: febrero de 2016).

NICULAU, E. “*Atividade inseticida de óleos essenciais de Pelargonium graveolens l’Herlt E Lippia alba (Mill) N. E. Brown sobre Spodoptera frugiperda (J. E. Smith)*”. Química Nova, vol. 36, n° 9, páginas 1391-1394. Año 2013.

NOBEL PRIZE. “*The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1902*”. Nobel prize.org. Nobel Media AB, 2014. < http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1902/ > (Consulta: agosto de 2015).

OCÉANO UNO. Diccionario enciclopédico ilustrado. Grupo editorial Océano. 1992.

OMC. “*Información técnica sobre medidas antidumping*”. Organización mundial del comercio. 2017.

OMS a. “*Enfermedad por el virus de zika*”. OMS. Nota descriptiva de junio de 2016. < <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/zika/es/> > (Consulta: junio de 2016).

OMS b. “*Model prescribing information. Drugs used in parasitic diseases*”. OMS. En formato PDF, segunda edición, Geneva, 1995. Actualizado al 2016 < <http://apps.who.int/medicinedocs/pdf/h2922e/h2922e.pdf> > (Consulta: marzo de 2016).

OMS c. “*Enfermedades transmitidas por vectores*”. OMS. Nota descriptiva n° 387. Febrero de 2016 < <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs387/es/> > (Consulta: marzo de 2016).

OMS d. “*Paludismo*”. OMS. Nota descriptiva, abril de 2016 < <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs094/es/#> > (Consulta: junio de 2016).

OMS e. “*Fiebre amarilla*”. OMS. Nota descriptiva n° 100. Junio de 2016, < <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs100/es/> > (Consulta: junio de 2016).

Tesis doctoral: Producto de alto impacto social, no innovador, como factor de la mejora de la competitividad. Propuesta para el Sector textil y de indumentaria argentino.

Presentada por: Ingeniera Industrial Laura Guadalupe Lima Gonzalo

- OMS f. *"Fiebre amarilla"*. OMS. Nota descriptiva n° 100. Agosto de 2015 < <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs100/es/> > (Consulta: marzo de 2016).
- OMS g. *"Dengue"*. Organización Mundial de la Salud. Nota descriptiva, agosto de 2016 < <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/es/> > (Consulta: agosto de 2016).
- OMS h. *"Chikungunya"*. Organización Mundial de la Salud. Nota descriptiva de abril de 2016 < <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs327/es/> > (Consulta: abril de 2016).
- OMS i. *"Zika virus"*. OMS, 2 June de 2016 <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/zika/en/>> (Consulta: junio de 2016).
- OMS j. *"Microcefalia"*. OMS. Nota descriptiva de 2 marzo de 2016 < <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/microcephaly/es/> > (Consulta: junio de 2016).
- OMS k. *"Síndrome de Guillain-Barré"*. OMS. Nota descriptiva, marzo de 2016 < <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/guillain-barre-syndrome/es/> > (Consulta: mayo de 2016).
- OMS l. *"Zika virus, microcephaly and Guillain-Barré syndrome"*. OMS. Situation report, 17 de marzo de 2016 < http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/204633/1/zikasitre_17Mar2016_eng.pdf?ua=1 > (Consulta: mayo de 2016).
- OMS m. *"Filariasis linfática"*. OMS. Nota descriptiva n° 102. Febrero de 2016 < <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs102/es/> > (Consulta: marzo de 2016).
- OMS n. *"Fiebre del Valle del Rift"*. OMS. Nota descriptiva n° 207. Mayo de 2010 < <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs207/es/#> > (Consulta: febrero de 2016).
- OMS o. *"Infección por el virus del Nilo Occidental"*. OMS. Nota descriptiva n° 354. Julio de 2011 < <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs354/es/> > (Consulta: marzo de 2016).
- OMS p. *"Mapa: países o zonas de riesgo de encefalitis japonesa"*. OMS. Nota descriptiva n° 386, mapa. Diciembre de 2015 < <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/map-tb.png?ua=1> > (Consulta: marzo de 2016).
- ONU a. *"International trade statistics yearbook. Annuaire statistique du commerce international. Volumen II, 1982"*. ONU. Publishing division United Nations, New York, 1984.
- ONU b. *"International trade statistics yearbook. Annuaire statistique du commerce international. Volumen I, 1984"*. ONU. Publishing division United Nations, New York, 1985.
- ONU c. *"International trade statistics yearbook. Annuaire statistique du commerce international. Volumen I, 1983"*. ONU. Publishing division United Nations, New York, 1986.
- ONU d. *"International trade statistics yearbook. Annuaire statistique du commerce international. Volumen II, 1984"*. ONU. Publishing division United Nations, New York, 1986.
- ONU e. *"International trade statistics yearbook. Annuaire statistique du commerce international. Volumen I, 1989"*. ONU. Publishing division United Nations, New York, 1991.
- ONU f. *"International trade statistics yearbook. Annuaire statistique du commerce international. Volumen II, 1989"*. ONU. Publishing division United Nations, New York, 1991.
- ONU g. *"International trade statistics yearbook. Annuaire statistique du commerce international. Volumen I, 1995"*. ONU. Publishing division United Nations, New York, 1996.
- ONU h. *"International trade statistics yearbook. Annuaire statistique du commerce international. Volumen II, 1995"*. ONU. Publishing division United Nations, New York, 1996.
- ONU i. *"International trade statistics yearbook. Annuaire statistique du commerce international. Volumen I, 1999"*. ONU. Publishing division United Nations, New York, 2000.
- ONU j. *"International trade statistics yearbook. Annuaire statistique du commerce international. Volumen II, 1999"*. ONU. Publishing division United Nations, New York, 2000.
- ONU k. *"International trade statistics yearbook. Annuaire statistique du commerce international. Volumen I, 2004"*. ONU. Department of public information, New York, 2006.
- ONU l. *"International trade statistics yearbook. Annuaire statistique du commerce international. Volumen II, 2004"*. ONU. Department of public information, New York, 2006.
- OVEDEN, P. *"Male Eastern gambusia in an aquarium"*. Australian Museum. Agosto de 2013 < <http://australianmuseum.net.au/image/male-eastern-gambusia-in-an-aquarium> > (Consulta: marzo de 2016).
- OVIEDO, S. *"Camiseta que repele mosquitos Stingbye"*. Entrevista personal, junio de 2016.

Tesis doctoral: Producto de alto impacto social, no innovador, como factor de la mejora de la competitividad. Propuesta para el Sector textil y de indumentaria argentino.

Presentada por: Ingeniera Industrial Laura Guadalupe Lima Gonzalo

PACHECO, J. F. *“Meta-evaluación en sistemas nacionales de inversión pública”*. CEPAL, Naciones Unidas. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES). Chile. Serie Manuales n° 64. 2010.

PAHO-OPS. *“Glosario de indicadores básicos de la OPS”*. Organización Panamericana de la salud, Unidad de información y análisis de salud. Washington D.C. Junio de 2015 < http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_view&Itemid=270&gid=23508&lang=es > (Fecha consulta: diciembre 2017).

PAHO-WHO a. *“Reported cases of dengue fever in the Americas, by country or territory 2017 (to week noted)”*. Pan American Health Organization (PAHO). World Health Organization (WHO). Cumulative cases. Epidemiological information. October 27, 2017. < http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_topics&view=article&id=1&Itemid=40734 > (Consulta: noviembre de 2017).

PAHO-WHO b. *“Número de casos reportados de chikungunya en países o territorios de las Américas 2017 (por semanas)”*. Pan American Health Organization (PAHO). World Health Organization (WHO). Casos acumulados. Semana epidemiológica 46, actualizada 17 noviembre 2017. < http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_topics&view=article&id=1&Itemid=40734 > (Consulta: noviembre 2017).

PAHO-WHO c. *“Zika cases and congenital síndrome associated with zika virus reported by countries and territories in the Americas, 2015-2017”*. Pan American Health Organization (PAHO). World Health Organization (WHO). Cumulative cases. 16 de noviembre de 2017. < http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_topics&view=article&id=1&Itemid=40734 > (Consulta: noviembre de 2017).

PALUDISMO.ORG. *“Los Mosquitos Anopheles”*. Paludismo.org, UNICEF, 2016 < <http://www.paludismo.org/mosquitos-anopheles/> > (Consulta: enero de 2016).

PANDOLPH, R. *“Perspectivas sobre la producción para 2017/ 2018”*. Ministerio de agroindustria. Secretaria de agricultura, ganadería y pesca. Argentina. Revista para el sector algodonero, n° 3. Marzo de 2017.

PANORAMA AGRARIO. *“Plagas reglamentadas del algodonero”*. Panorama agrario, noviembre de 2014 < <http://panoramaagrario.com/2014/11/plagas-reglamentadas-del-algodonero/> > (Consulta: mayo de 2016).

PARAFARMACIA 24. *“Repelentes de insectos de tipo orgánico”*. Parafarmacia 24, España, 2016 < <http://www.parafarmacia24.es/blog/consejos/repelentes-de-insectos-de-tipo-organico/> > (Fecha de consulta: junio de 2016).

PARK, I. *“Nematicidal Activity of Plant Essential Oils and Components From Ajowan (Trachyspermum Ammi), Allspice (Pimenta Dioica) and Litsea (Litsea Cubeba) Essential Oils Against Pine Wood Nematode (Bursaphelenchus Xylophilus)”*. Journal of nematology 39.3. Páginas 275–279. 2007.

PD. *“Cálculo de consumo de producción”*. Patronaje digital, 2017. < <http://www.patronajedigital.com/descargas/calculo-consumos.pdf> > (Consulta: octubre 2017).

PEÑA, C. Galindo, E. *“Alginatos hechos a la medida: estrategias de fermentación para mejorar la calidad del polímero”*. XIV Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería. Departamento de Ingeniería Celular y Biotatálisis. Instituto de Biotecnología/ UNAM. Cuernavaca, México. 2011.

PEPIN, M. Bouloy, M. Bird, B. *“Rift Valley fever virus (Bunyaviridae: Phlebovirus): an update on pathogenesis, molecular epidemiology, vectors, diagnostics and prevention”*. Vetres, 41:61, 2010 < https://www.researchgate.net/publication/49712248_Rift_Valley_fever_virus_Bunyaviridae_Phlebovirus_an_update_on_pathogenesis_molecular_epidemiology_vectors_diagnostics_and_prevention_Vet_Res_4161>

PIETROBELLI, C. *“Industrial districts evolution and technological regimes: Italy and Taiwan”*. Viewpoint on Harvard University, Kennedy School of Government. 2002.

PIORE, M. Sabel, C. *“The second industrial divide: possibilities for prosperity”*. Basic books, New York. 1984.

PIVF. *“Preparación del hilo de urdimbre y tintorería”*. Parque industrial Villa Flandria. Algoselan. 2014. < <http://flandria.webnode.com/tintoreria2/> > (Fecha de consulta: octubre de 2017).

PKI. *“Presupuesto de rollos de tejido plano de algodón crudo”*. Entrevista personal, noviembre de 2017.

PORTA PÉREZ, E. Lanuza Inés, M. Jiménez Maroto, A. M. Latorre Guallar, E. Domenech Catarina, M. Llivina Suárez, J. *“Tejido ignífugo anti vectores para la confección de prendas de vestir y procedimiento de impregnación”*. Titular de la patente de invención: TAG INNOVACIÓN S. A., Barcelona, España. Número de

Tesis doctoral: Producto de alto impacto social, no innovador, como factor de la mejora de la competitividad. Propuesta para el Sector textil y de indumentaria argentino.

Presentada por: Ingeniera Industrial Laura Guadalupe Lima Gonzalo

publicación: 2330990, presentación: 17 de diciembre de 2009, Oficina española de patentes y marcas. Consulta: junio de 2016.

PORTER, M.E. a. *“Estrategia competitiva. Técnicas para el análisis de la empresa y sus competidores”*. Ediciones Pirámide, Madrid, España. 2015.

PORTER, M.E. b. *“Ser competitivo. Nuevas aportaciones y conclusiones”*. Ediciones Deusto S.A. 1999.

PORTER, M.E. c. *“On competition”*. Boston, Harvard Business School Press. Trad. it., 1999.

PORTER, M.E. d. *“The competitive advantage of Nations”*. New York, Macmillan. Trad. it, 1990.

PRUSAK, L. *“Knowledge in organisations”*. Butterworth Heinemann, Washington. 1997.

PTC. *“Capítulo 10. La máquina de tintorería (teñido)”*. Programa de textilización, Ciencias textiles. Enero de 2015. <<https://programadetextilizacion.blogspot.com.ar/2015/02/capitulo-10-la-maquinaria-de-tintoreria.html>> (Consulta: octubre de 2017)

PYKE, F. Sengenberger, W. *“Industrial districts and local economic regeneration”*. Geneve, ILS. 1992.

QAIM, M. Cap, E. *“Algodón BT en Argentina: un análisis de su adopción y la disposición a pagar de los productores”*. INTA, Instituto de economía y sociología. 2002.

R. E. *“El proceso de confección de prendas de vestir, ropa de cama”*. Consultas personales a empresa de confecciones de Villa Flandria, partido de Luján, provincia de Buenos Aires. Octubre de 2017.

RAE a. *“Diccionario de la lengua española [en línea]”*. Real Academia Española. Madrid, 2016 <<http://www.rae.es/biblioteca-y-archivo>>

RAE b. *“Diccionario de la lengua española [en línea]”*. Real Academia Española. Madrid, 2017 <<http://www.rae.es/biblioteca-y-archivo>>

RAFFAELLI, T. *“Alfred Marshall’s early philosophical writings, en Research in the history of economic thought and methodology”*. Samuel, W. (ed.). London, JAI Press. 1994.

RAMÍREZ MENDOZA, L. A. Sáenz Galindo, A. López López, L. Castañeda Facio, A. O. *“Nanomateriales poliméricos acrílicos basados en grafeno y NTC’s”*. Revista científica de la Universidad Autónoma de Coahuila, México. Volumen 6, n° 12. 2014.

REVENTÓS, L. *“Sábanas que previenen la malaria y el dengue”*. Diario El País, Sector Ciberpaís, Textil, España, 2 de abril de 2009 <http://elpais.com/diario/2009/04/02/ciberpais/1238639069_850215.html> (Fecha de consulta: agosto de 2016).

RITEX. *“La empresa”*. Ritex, 2017 <<http://ritexweb.com.ar/>> (Fecha de consulta: octubre de 2017).

RITEX. *“Máquinas enconadoras”*. Ritex, Argentina, 2016 <<http://ritexweb.com.ar/procesos-productivos/>> (Consulta: junio de 2016).

RIUS. *“Urdidoras”*. Rius. 2017 <<http://www.rius-comatex.com/pages/es/productos.php>> (Fecha de consulta: octubre de 2017).

ROJAS, J. *“El INTA acompaña iniciativa de algodón orgánico biodinámico”*. INTA. Enero de 2017 <<https://inta.gob.ar/noticias/el-inta-acompana-iniciativa-de-algodon-organico-biodinamico>>

ROMERO AMAYA, M. D. *“El vudú como unidad esclava: aparato promotor y difusor del ideal de libertad”*, *Revista Goliardos*, año 18, n° XIV, 1° semestre de 2011, páginas 43 a 55. <<http://www.bdigital.unal.edu.co/45232/1/46800-227157-1-SM.pdf>>

ROMERO, H. *“Acciones en el manejo del cultivo de algodón a los 90 días de la siembra”*. INTA, artículo de divulgación. Febrero de 2016. <<https://inta.gob.ar/documentos/acciones-en-el-manejo-del-cultivo-de-algodon-a-los-90-dias-de-la-siembra>>

ROSSI, G. Almirón, W. R. *“Clave ilustrada para la identificación de larvas de mosquitos de interés sanitario encontradas en criaderos artificiales en la Argentina”*. Serie Enfermedades transmisibles. Publicación monográfica 5. Edición publicada en 2004 por Fundación Mundo Sano <<http://www.mundosano.org/download/bibliografia/Monografia%205.pdf>> (Consulta: 15 de diciembre de 2015).

ROUSSELOT. *“Gelatina”*. Rousselot, 2016 <<https://www.rousselot.com/es/productos-y-soluciones/gelatina-rousselot/>> (Fecha de consulta: mayo de 2016).

RSC. *“Conejo de angora”*. Revista super campo, 2016 <<http://supercampo.perfil.com/?s=conejo+de+angora>> (Fecha de consulta: agosto de 2016).

Tesis doctoral: Producto de alto impacto social, no innovador, como factor de la mejora de la competitividad. Propuesta para el Sector textil y de indumentaria argentino.

Presentada por: Ingeniera Industrial Laura Guadalupe Lima Gonzalo

RTA a. *"Telas para trajes de baño"*. Red textil argentina, 2012 < <http://www.redtextilargentina.com.ar/index.php/component/content/article/394-articulos-textiles/592-telas-para-trajes-de-bano>> (Fecha de consulta: junio de 2016).

RTA b. *"Fibras vegetales"*. Red Textil Argentina, 2012 < <http://www.redtextilargentina.com.ar/index.php/fibras/f-diseno/fibras-vegetales>> (Fecha de consulta: febrero de 2016).

RTA c. *"Productos auxiliares para acabado textil"*. Red Textil Argentina, 2012 < <http://www.redtextilargentina.com.ar/index.php/fibras/f-ennoblecimiento/222-insumos-para-el-ennoblecimiento-de-fibras/productos-auxiliares-textiles/productos-auxiliares-para-acabado/340-productos-auxiliares-para-acabado-textil>> (Consulta: marzo de 2016).

RTA d. *"Hilados"*. Red textil argentina, 2012 < <http://www.redtextilargentina.com.ar/index.php/hilados>> (Consulta: marzo de 2016).

RTA e. *"Hilatura de algodón cardado"*. Red textil argentina, 2012 < <http://www.redtextilargentina.com.ar/index.php/hilados/h-produccion/343-hilatura-de-algodon/hilatura-de-algodon-cardado/175-hilatura-de-algodon-cardado>> (Consulta: junio de 2016).

RTA f. *"Telas"*. Red textil argentina, 2012 < <http://www.redtextilargentina.com.ar/index.php/telas/>> (Consulta: marzo de 2016).

SAAVEDRA RODRÍGUEZ, K. *"Tesis doctoral: Mapeo cuantitativo de loci que controlan la resistencia a la permertrina en el mosquito Aedes aegypti (díptera: Culicidae)"*. Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), Nuevo León, México. 2007.

SAMSON, R. MCKINNEY, J. *"Method of impregnating garments with an insecticide"*. Titular de la patente de invención: Avondale Mills Inc. Número de patente: 6.030.697, 29 de febrero de 2000, United States Patent. Consulta: junio de 2016.

SÁNCHEZ, C. Socorro, A. Donadío, P. Bossio, J. *"La ruta textil argentina – TN&PLATEX, la moda nace con nuestro hilado"*. TN&PLATEX, 2005.

SANITIZED. *"Certificaciones de textiles funcionales"*. Consultas personales, junio de 2016.

SAURER. *"Mechera zinser. Faster-because we know how"*. Saurer zinser. Germany < www.saurer.com> (Fecha de consulta: octubre de 2017).

Sbye. *"Camisetas"*. STINGbye, España, 2016 < <http://www.stingbye.com/>> (Fecha de consulta: junio de 2016).

Sbye. *"Repelente de vectores"*. Stingbye, España, 2014 < <http://www.stingbye.com/estudios-laboratorioinvestigacion/>> (Fecha de consulta: marzo de 2016).

Sbye. *"Sábanas STINGbye y camisetas de manga corta"*. STINGbye, España, 2017. < www.stingbye.com/sabanas-stingbye> < www.stingbye.com/camisetas> (Consulta: octubre de 2017).

SCITABLE. *"Dengue viruses"*. Nature education, 2014 < <http://www.nature.com/scitable/topicpage/dengue-viruses-22400925>> (Consulta: marzo de 2016).

SE a. *"Información"*. SE, España, 2016

SE b. *"Microencapsulación"*. SE, España. Consultas personales, junio de 2016.

SE c. *"Microcápsulas y procesos"*. SE, España. Folleto de información técnica. 2017.

SE d. *"Microcápsulas para procesos de impregnación"*. SE, España, servicio de ventas. Consultas personales. Octubre de 2017.

SEDAMIL. *"Home"*. Sedamil, 2017 <<http://www.sedamil.com/>> (Fecha de consulta: octubre de 2017).

SEN, A. *"Capital humano y capacidad humana"*. World Development 25, 1997.

SENASA a. *"Resolución 9/ 2013"*. SENASA, enero de 2013. Consulta: agosto de 2016.

SENASA. *"Resolución 422/ 2003"*. SENASA, Dirección nacional de sanidad animal, agosto de 2006.

SEPÚLVEDA JIMÉNEZ, G. Porta Ducoing, H. Rocha Sosa, M. *"La participación de los metabolitos secundarios en la defensa de las plantas"*. Revista mexicana de fitopatología, Volúmen 21, número 3, páginas 355 a 362. Año 2003.

SERTOIX. *"Repelentes, actualización de información 2009"*. Servicio de toxicología del sanatorio de niños, Departamento de salud ambiental, Dirección de determinantes de la salud e investigación del Ministerio de salud de la Nación, 2009 < <http://www.sertox.com.ar/modules.php?name=Content&pa=showpage&pid=657#chapid1784>> (Fecha de consulta: junio de 2016).

Tesis doctoral: Producto de alto impacto social, no innovador, como factor de la mejora de la competitividad. Propuesta para el Sector textil y de indumentaria argentino.

Presentada por: Ingeniera Industrial Laura Guadalupe Lima Gonzalo

- SHUSTER, A. "Administrar fortalezas para aprovechar las potencialidades". Consultora ABECEB. Clarín, Sección Económico, página 9. Domingo 7 de mayo de 2017.
- SIMON, C. "Impacto del algodón en surco estrecho sobre la problemática del empleo en el sector algodonero del sudoeste chaqueño". INTA, Argentina, 2012 < <http://inta.gov.ar/documentos/impacto-del-algodon-en-surco-estrecho-sobre-la-problematika-del-empleo-en-el-sector-algodonero-del-sudoeste-chaqueno> > (Consulta: agosto de 2016).
- SINGH, J. Maldonado, Silvina. "Efecto de gelificantes en la formulación de dulce de yacón". Ciénc, Tecnol, Aliment., Campinas, 28(2), páginas 429-434. Año 2008.
- SM uk. "Arkwright's water frame, 1775". Science museum.org.uk, 2016 < http://www.sciencemuseum.org.uk/online_science/%20explore_our_collections/objects/index/smxg-44832#na > (Consulta: junio de 2016).
- SM. "Servicios". Textil San Martín. 2017 <<http://textilsanmartin.com.ar/> > (Fecha de consulta: octubre de 2017).
- SMN a. "Evolución de la temperatura y precipitación en Argentina entre 1961 y 2016". Servicio meteorológico nacional de Argentina. Condiciones meteorológicas en Estaciones automáticas, pronóstico climático trimestral, clima en Argentina. Ministerio de Defensa, Argentina. < <http://www.smn.gov.ar/serviciosclimaticos/?mod=cambioclim&id=72> > (Fecha de consulta: 12 de mayo de 2017).
- SMN b. "Proyecciones". Servicio meteorológico nacional de Argentina. Condiciones meteorológicas en Estaciones automáticas, pronóstico climático trimestral, cambio climático. Ministerio de Defensa, Argentina. 2017 < <http://www.smn.gov.ar/serviciosclimaticos/?mod=cambioclim&id=9> > (Fecha de consulta: 12 de mayo de 2017).
- SNOWDEN, F. M. "Extracto de la crítica de John Foot de *The Conquest of Malaria in Italy, 1900-1962*", The Guardian, Yale, 8 de abril de 2005.
- SOLÉ CABANES, A. "Hilatura del algodón, fibras textiles, parámetros de los hilos". Cuadernillo tecnológico n° 1. AITEX (Instituto tecnológico textil de España), INTI, octubre de 2012, < [http://www-biblio.inti.gov.ar/cgi-bin/wxis/wxis.exe?IsisScript=descri.xis&bool=SOLE+CABANES,+ANTONIO/\(22\)&base=inti&inf=1&sup=20](http://www-biblio.inti.gov.ar/cgi-bin/wxis/wxis.exe?IsisScript=descri.xis&bool=SOLE+CABANES,+ANTONIO/(22)&base=inti&inf=1&sup=20) > (Consulta: marzo de 2016).
- SOLÉ, A. "Hilatura del algodón. Fibras textiles. Hilatura de algodón. Parámetros de los hilos". AITEX (instituto Tecnológico Textil), España. Proyecto Mejora de las economías regionales y desarrollo local. INTI y Unión Europea. Octubre de 2012.
- SOLER ILLIA, G. "Nanotecnología, el desafío del siglo XXI". Colección Ciencia joven, n° 38. Eudeba, 2009.
- SPIELMAN, A. D'antonio, M. "Mosquito: the story of Man's deadliest foe". Hachette Books, 2001.
- SR. "Crédito inversión productiva". Banco Santander Río, Argentina. <<http://www.santanderrio.com.ar/banco/online/empresas/financiacion/credito-para-la-inversion-productiva> > (Fecha de consulta: 5 de marzo de 2018).
- STUMPO, G. Rivas, D. "La industria argentina frente a los nuevos desafíos y oportunidades del siglo XXI". CEPAL, Naciones Unidas. 2013.
- SUÁREZ, A. "El laboratorio en el diagnóstico de dengue y otros flavivirus". IACA laboratorios, departamento de biología molecular. Argentina, 2016 < <https://www.iaca.com.ar/images/docs/Dengue.pdf> > (Consulta: marzo 2016).
- SULGRAF. "Corte de camisetas sulgraf". Sulgraf. Video de you tube, 06 de febrero de 2012. < <https://www.youtube.com/watch?v=YgunyW4Tm9k> > (Consulta: octubre de 2017).
- SUMITHRA, M. "Effect of insect repellent property using microencapsulation technique". Bharathiar University, Department of textiles and apparel design, Coimbatore, India. *Revista World journal of pharmaceutical research*, vol. 5, issue n° 4, páginas. 715-719. Año 2016.
- SWIFT, R. "Mosquitos, tan pequeños, tan peligrosos". Barcelona. Intermón Oxfam, 2007.
- TALLMAN, S. Jenkins, M. Henry, N. Pinch, S. "Knowledge, clusters and competitive advantage". *Academy of management review*, Vol. 29. Año 2004.
- TAVEX. "Tavex by Santista: tendencias denim verano 2017". Mundo textil. 2017 < <http://www.mundotextilmag.com.ar/tavex-by-santista-tendencias-denim-verano-2017/> > (Fecha de consulta: octubre de 2017).
- TCOM. "Locaciones". TEXCOM. < <http://texcom.com.ar/locaciones/> > (Fecha consulta: 13 de octubre de 2017).
- TECTEX. "Nuestras plantas". TECOTEX. < <http://www.tecotex.com.ar/> > (Fecha consulta: 13 de octubre de 2017).

Tesis doctoral: Producto de alto impacto social, no innovador, como factor de la mejora de la competitividad. Propuesta para el Sector textil y de indumentaria argentino.

Presentada por: Ingeniera Industrial Laura Guadalupe Lima Gonzalo

- TIA. “La empresa”. Textil Ibero Americana S. A. < <http://www.textilbero.com.ar/> > (Fecha consulta: 13 de octubre de 2017).
- TIPOITI. “Planta”. TIPOITI S.A.T.I.C. <<http://www.tipoiti.com/es/planta/>> (Fecha consulta: 13 de octubre de 2017).
- TM. “La empresa”. Tintorería Modelo S.A.I.C. 2017. < <http://www.timodelo.com.ar/> > (Fecha de consulta: octubre de 2017).
- TN&P. “Estructura industrial”. TN & PLATEX, 2017 <<http://www.tnplatex.com/estructura.html> > (Fecha consulta: 13 de octubre de 2017).
- TORTAROLO, G. “Picudo algodónero”. Ministerio de producción, gobierno del Pueblo de Chaco, Argentina, 2016 < <http://produccionchaco.gob.ar/picudo-algodonero/> > (Consulta: mayo de 2016).
- TSFJ. “Máquinas bobinadoras”. TSFJ, folletos técnicos, 2017.
- UAF. “The animals”. Universidad of Alaska Fairbanks, Large animal research station, agosto de 2016 < <http://www.uaf.edu/lars/about/contact-us/> > (Fecha de consulta: agosto de 2016).
- UDELAR. “Artrópodos transmisores de enfermedades”. Instituto de higiene. Departamento de parasitología y micología, Facultad de medicina, Universidad de la República Oriental del Uruguay (UDELAR). Uruguay, 2009, < <http://www.higiene.edu.uy/parasito/teo09/enfart.pdf> > (Consulta: enero de 2016).
- UNAB. “Ropa anti zika”. Universidad Andrés Bello (UNAB), Campus creativo, Chile, 2016 < <http://campuscreativo.cl/ropa-anti-zika/> > (Fecha de consulta: agosto de 2016).
- UNIVERSITY OF FLORIDA. “Invasión biology of Aedes albopictus”. University of Florida, Florida Medical Entomology Laboratory. 1999 < <http://fmel.ifas.ufl.edu/research/exotic.shtml> > (Febrero de 2016).
- UNIVERSO. “Textiles técnicos que brindan protección”. El universo.com, sección Gente, vida y estilo, Colombia, 2 de agosto de 2014 < <http://www.eluniverso.com/vida-estilo/2014/08/02/nota/3304821/textiles-tecnicos-que-brindan-proteccion> > (Fecha de consulta: agosto de 2016).
- UP a. “Algodón”. Universidad de Palermo, Argentina, 2016 < http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/blog/docentes/trabajos/2218_4506.pdf > (Fecha de consulta: febrero de 2016).
- UP b. “Fichas técnicas”. Universidad de Palermo, FIDO Palermo textil. 2017 <www.fido.palermo.edu/servicios_dyc/blog/docentes/trabajos/10666_33040.pdf > (Consulta: octubre de 2017).
- UPV. “Información técnica”. UPV, Sede Alcoy, área Textiles. 2017.
- VALLEJOS, C. “Recorrido de la planta de Santana textiles”. Tejeduría Santana textiles. Noviembre de 2010 <<https://www.bing.com/videos/search?q=youtube+proceso+urdimbre+de+algodon&&view=detail&mid=02DD37AB3BBAD7551DBD02DD37AB3BBAD7551DBD&FORM=VRDGAR#> > (Fecha consulta: octubre de 2017).
- VIDAL PLANELLS, I. Company Vidal, G. “Mosquitera con insecticida de larga duración y su procedimiento de fabricación”. Titular de la patente de invención: Vidal sunyer associats consulting network S. L., Barcelona, España. Número de publicación: 2374350. Publicación: 16 de febrero de 2012, Oficina española de patentes y marcas. Consulta: junio de 2016.
- VILADOT PETIT, J. Delgado González, R. Fernández Botello, Alfonso. “Procedimiento de tratamiento de fibras y/o materiales textiles”. Titular de la patente de invención: LIPOTEC S. A., Gava, Barcelona (España). Número de publicación: 2383271, publicación: 1º de agosto de 2013, Oficina española de patentes y marcas. Consulta: junio de 2016.
- VILLADA, H. Acosta, H. Velasco, R. “Biopolímeros naturales usados en empaques biodegradables”. Revista Temas agrarios, vol. 12:(2), páginas 5-13. Universidad del Cauca, Departamento de Agroindustria, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Colombia. Universidad del Valle, Departamento de Ingeniería en Alimentos, Facultad de Ingeniería, Cali, Colombia. 2007.
- VISAO. “Vai-te embora, ó mosquito”. VISAO Continente, sección Economía, Portugal, 20 de octubre de 2011 <http://www.pofc.qren.pt/ResourcesUser/2011_Documentos/Clipping/20111020_TshirtRepelente_Visao.pdf > (Fecha de consulta: agosto de 2016).
- VITALE, S. “Telas con efecto repelente”. La Nación, sección Moda y belleza, 11 de febrero de 2016 < <http://www.lanacion.com.ar/1869761-telas-con-efecto-repelente> > (Fecha de consulta: agosto de 2016).
- WALDIFRANCE, F. “Recorrido de la planta de Santana textiles”. Tejeduría Santana textiles. Noviembre de 2010 <<https://www.bing.com/videos/search?q=youtube+proceso+urdimbre+de+algodon&&view=detail&mid=02DD37AB3BBAD7551DBD02DD37AB3BBAD7551DBD&FORM=VRDGAR#> > (Fecha consulta: octubre de 2017).

Tesis doctoral: Producto de alto impacto social, no innovador, como factor de la mejora de la competitividad. Propuesta para el Sector textil y de indumentaria argentino.

Presentada por: Ingeniera Industrial Laura Guadalupe Lima Gonzalo

WORLD ECONOMIC FORUM. *“The World Economic Forum”. Our mission.* (2017). <<https://www.weforum.org/about/world-economic-forum>> (Fecha de consulta: junio de 2017).

YBRAN, R. Delssín, E. *“Algodón 2016/ 2017: ¿una campaña complicada?”*. EEA INTA Reconquista. Suplemento económico especial: algodón. 2016. <https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_suplemento_economico_especial_algodon_zona_las_toscas_santa_fe.pdf>

YOGUEL, G. *“Innovación y aprendizaje: las redes y los sistemas locales”*. Aportes para una estrategia PyME en la Argentina, Grupo de políticas PyME. 2003.

ZARATIEGUI LABIANO, J. M. *“Empresario y empresarialidad en Alfred Marshall”*. Universidad de Navarra, Facultad de Ciencias económicas y empresariales, Departamento de economía. Tesis doctoral. 1994 <<http://dadun.unav.edu/bitstream/10171/6288/1/Tesis%20Jesus%20M%20Zaratiegui.pdf>> (Consulta: octubre 2017).

ZORZER, R. *“Productos cosméticos DVS”*. ANMAT. Ministerio de Salud de la República Argentina. <<http://www.anmat.gov.ar/>> Fecha de entrevista personal: septiembre de 2016.

ZORZER, R. *“Productos cosméticos DVS”*. ANMAT. Ministerio de Salud de la República Argentina. <<http://www.anmat.gov.ar/>> Fecha de entrevista personal: agosto de 2017.