

# DESARROLLO DE UNA VENDA TEXTIL TERAPÉUTICA 100% ALGODÓN CON EXTRACTO DE CEBOLLA (*Allium cepa* L.)

Carlos Alfonso SANTILLÁN<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Carrera de Ingeniería Textil, Universidad Técnica del Norte, Avenida 17 de Julio, 5-21, y Gral. José María Córdova, Ibarra, Ecuador

carlossadelato@hotmail.com

## Resumen.

*El trabajo se realizó siguiendo un protocolo de investigación con materiales de laboratorio y maquinaria casera como el shaker y el foulard. Se realizó el proceso de obtención del extracto eficiente que fue el de 13 mesh con el 50% de alcohol tridestilado. Posteriormente se realizó la formulación del apresto (fórmula magistral); luego se procedió a realizar el estudio de las telas de algodón. Finalmente se impregnó en el foulard casero las muestras con el apresto. El chalis es la mejor muestra con mayor pick up, obteniendo un acabado semipermanente terapéutico descrito en las conclusiones.*

## Palabras Claves

Apresto, telas, acabado, pick up.

## Abstract.

The work made following a protocol of investigation with materials of laboratory and home-made machinery like the shaker and the foulard. It made the process of obtaining of the efficient extract that was the one of 13 mesh with 50% of trilled alcohol. Subsequently, the formulation of the sizing (master formula). Then the study of the cotton cloths was carried out. Finally the impregnated in the homemade foulard the samples with the sizing; the chalis is the best sample with the highest pick up, obtaining a semipermanent therapeutic finish described in the conclusions.

## Keywords

sizing, fabric, finishing, pick up.

## 1. Introducción

La medicina ortodoxa (convencional) se basa en fundamentos científicos probados clínicamente mientras la medicina tradicional se basa en teorías, creencias y experiencias ancestrales, sean o no explicables. El término medicina integral se emplea para referirse a los tratamientos que aplican tanto la medicina tradicional como la convencional (Isidoro, 2016).

Aunque estas prácticas médicas se conocen desde la antigüedad, su uso ha aumentado últimamente debido principalmente al fracaso de la medicina convencional en el tratamiento de ciertas enfermedades (Isidoro, 2016). No es que se esté negando los aportes de la medicina convencional al diagnóstico y tratamiento de dichas enfermedades, sino que se está reconociendo que los medicamentos sintéticos presentan reacciones tóxicas y efectos secundarios que no se pueden pasar por alto, por tanto los medicamentos naturales presentan una alternativa más inocua y asequible para personas con bajos ingresos. En la ciencia moderna, en muchos casos se ha comprobado y certificado el saber popular a través de la farmacognosia, la fitoquímica y la biología molecular (Alonso, 2007). Por ejemplo, se pueden extraer los principios activos de las plantas medicinales y aislarlos para estudiar por separado su actividad biológica y usos terapéuticos potenciales.

En éste contexto, el uso de sustancias y extractos terapéuticos naturales con fundamentos científicos representa una alternativa y al mismo tiempo una oportunidad para los pueblos latinoamericanos ricos en biodiversidad nativa de producir medicamentos naturales asequibles y con un gran potencial terapéutico en la industria farmacéutica. La Comunidad Andina está conformada por cinco países latinoamericanos; Ecuador, Colombia, Perú, Bolivia y Venezuela, que concentran alrededor del 25 % de la biodiversidad mundial y presentan el mayor número de especies endémicas (CAF, 2007).

Según el Ministerio de Ambiente de Ecuador (MAE, 2000), el país cuenta con 25 000 especies de plantas vasculares, es decir, el 10 % del total de especies en el mundo, de las cuales alrededor de 4 000 especies son endémicas y pueden investigarse para identificar sus usos potenciales en la industria farmacéutica (Quezada, Roca, Szauer, Gómez, & López, 2005). Actualmente alrededor de 400 compuestos derivados de plantas medicinales son empleados en la preparación de fármacos, la alimentación y la cosmética (AJose, 2007; Ferrara, 1984) ya que la revolución biotecnológica ha permitido la producción de sustancias biológicas con la misma pureza, escalabilidad y reproducibilidad que las medicinas sintetizadas químicamente. Se prevé que estos productos biotecnológicos alcancen el 23 % del mercado farmacéutico para el 2016 (Lage, 2011).

La mayoría de los medicamentos convencionales se administran vía oral o por inyección; el primer caso se ve limitado por la velocidad de absorción intestinal que fluctúa dependiendo de la cantidad y tipos de alimentos consumidos, hora de ingesta, proximidad temporal con la evacuación corporal, entre otras variables; mientras el segundo, aparte de ser doloroso presenta riesgos de infección por una inadecuada asepsia. Por tanto la aplicación de los medicamentos localmente, es decir, directamente sobre la piel o mucosa es una opción más segura y sencilla (Zaffaroni, 1974). Sin embargo, los principios activos se encuentran convencionalmente contenidos en pomadas, cremas, polvos y linimentos, siendo muy difícil controlar la dosis de principio activo a suministrar e incómodo porque mancha la ropa del paciente o en caso de ser aplicado en un lugar visible le da mala apariencia (Zaffaroni, 1973).

El trabajo experimental se realizó en el laboratorio de Biotecnología del Centro Ecuatoriano de Biotecnología del Ambiente (CEBA), localizado en la ciudad de Ibarra - Ecuador (Ecuador), a 2 225 metros sobre el nivel del mar y unas condiciones ambientales promedio de 18 °C de temperatura, 1,013 x10<sup>5</sup> Pa de presión y 80 % de humedad relativa.

La hipótesis que se plantea es que si se desarrolla un modelo empírico estadístico de los procesos textiles aplicados a vendas terapéuticas, entonces se podrá conocer los parámetros técnicos para el diseño de la venda 100 % algodón con extracto de cebolla. Las vendas terapéuticas dosificadoras de fármacos facilitarían la aplicación de dichos principios activos al inmovilizarlos para permitirles su acción prolongada en la piel y dosificarlos adecuadamente de modo que no se desperdicie ni falte fármaco. Existe limitado conocimiento sobre los procesos de producción de vendas terapéuticas utilizando extractos naturales ecuatorianos. El Objetivo de este trabajo fue Desarrollar a escala de laboratorio una venda textil terapéutica 100 % algodón con extracto de cebolla, mediante el análisis de procesos, que permita el máximo

aprovechamiento de las materias primas locales en el marco del desarrollo sustentable.

## 2. Materiales y Métodos

### 2.1 Materiales y equipos extracto de cebolla.

**Material vegetal:** se emplearon cebollas moradas (*Alium cepa* L.) sin túnica o cobertura externa, traídas del mercado local del cantón de Ibarra, provincia de Imbabura (Ecuador).

**Equipos:** se usó una licuadora OSTER modelo 465-42; una balanza digital marca ACCULAB VIC-212 de EE.UU.; una bomba de vacío QUALITY modelo QVP-500; una incubadora REX-C100; y un shaker diseñado por el Centro Ecuatoriano de Biotecnología del Ambiente (CEBA), todos pertenecientes al laboratorio de microbiología del mismo. También se emplearon dos tamices de números de malla 13 (1,59 x10<sup>-3</sup> m) y 8 (2,38 x10<sup>-3</sup> m), seleccionados por su alta eficiencia de extracción de acuerdo con los estudios de Naveda (2010); y un liofilizador VIRTIS modelo Advantage Plus 2015, serie 309216; ambos propiedad de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales (FICAYA) del Universidad Técnica del Norte (UTN).

**Liofilización:** Se eliminaron las hojas carnosas defectuosas de la cebolla y se cortaron en trozos con grosor de 0,02 m. Los cortes fueron licuados a baja velocidad durante dos minutos hasta obtener un concentrado líquido con tamaños de partícula menores a 5,0 x10<sup>-3</sup> m. El licuado fue liofilizado en los equipos del laboratorio de microbiología de la FICAYA durante 36 000 s (10 h) a unas condiciones de temperatura que oscilaron entre los 243,15 K (-30 °C) y los 288,15 K (15°C), y una presión de vacío de 2,67 x10<sup>4</sup> Pa (200 mm Hg) para el tratamiento térmico y 6,67 x10<sup>4</sup> Pa (500 mm Hg) para el secado primario.

**Maceración:** El polvo obtenido tras la liofilización se tamizó diferencialmente, de modo que se obtuvieron muestras de dos tamaños de partícula (8 y 13 Mesh). Se depositaron muestras de 3,2 x10<sup>-3</sup> kg en frascos de vidrio de 2,5 x10<sup>-4</sup> m<sup>3</sup> (0,25 L) con etanol al 50 % en relación 1:10 de acuerdo con la (Comissão Permanente de Revisão da Farmacopéia Brasileira., 1997) y se maceraron en el shaker durante 172 800 s ( 48 h) y 259 200 s (72 h). Se realizaron las pruebas por triplicado, para un total de 12 muestras.

**Filtración:** Luego de la maceración, las muestras se filtraron al vacío en un matraz quitasato con un embudo de buchner, y papel filtro de 0,11 m de diámetro y porosidad en el rango de 4 x10<sup>-6</sup> m a 12 x10<sup>-6</sup> m (4-12 micras). El filtrado se conservó para investigaciones posteriores mientras el residuo se secó en la incubadora. El diferencial

de peso entre el material vegetal liofilizado antes de la maceración y el residuo seco permitió cuantificar el extracto de compuestos bioactivos de acuerdo a la ecuación 1. La eficiencia de extracción se calculó mediante la ecuación 2.

(1)  $E = \frac{g \text{ material vegetal} - g \text{ de residuo seco}}{g \text{ de material liofilizado}} \times 100$

(2)  $E = \frac{g \text{ Extracto}}{g \text{ de material liofilizado}} \times 100$

**Diseño experimental y tratamiento estadístico:** el diseño experimental y análisis se realizó con el software STARGRAPHICS.

**Unidad experimental:** se utilizó como unidad experimental una muestra de cebolla liofilizada de 3,2 x 10<sup>-3</sup> kg.

**Factores estudiados:** los factores de estudio fueron el tamaño de partícula entre 1,59 x 10<sup>-3</sup> m y 2,38 x 10<sup>-3</sup> m, y el tiempo de maceración entre 172 800 s (48 h) y 259 200 s (72 h).

**Variables respuesta:** Se seleccionó la eficiencia como la variable de respuesta, calculada mediante la ecuación 2.

**Parámetros de operación:** como parámetros de operación se estableció la maceración dinámica con 2,3 Hz (140 rpm), temperatura ambiente de 298,15 K (25 °C), presión atmosférica de 1,013 x 10<sup>5</sup> Pa, y tridestilado al 50 % v/v como solvente (Naveda, 2010).

**Atributos del Diseño de Mezclas:** la clase de diseño es Factorial Multinivel, que consiste de dos factores experimentales, un número de respuestas, 12 corridas en tres bloques y 6 grados de libertad para el error, con un orden completamente aleatorizado que aportará protección contra el efecto de variables ocultas.

**Extracción de principios bioactivos:** De acuerdo a los resultados señalados en la tabla 2, la mayor eficiencia de extracción de principios bioactivos se logró en el tratamiento 1 con 70,83 % y la mínima se presentó en los tratamientos 2 y 7 con 46,88 %.

**Tabla 2**

**Matriz de resultados de obtención de extracto de cebolla**

Tratamiento	Tamaño partícula (x10 <sup>-3</sup> m)	Tiempo (x 10 <sup>3</sup> s)	Eficiencia (%)
1	1,59	259,2	70,83
2	2,38	259,2	46,88
3	1,59	172,8	66,67
4	2,38	172,8	53,13

5	2,38	172,8	50,00
6	1,59	259,2	68,75
7	2,38	259,2	46,88
8	1,59	172,8	66,67
9	1,59	259,2	68,75
10	1,59	172,8	66,67
11	2,38	172,8	50,00
12	2,38	259,2	56,25

**Análisis de varianza:** En la tabla 3, se presenta el análisis de varianza realizado a la variable eficiencia del proceso de extracción de sustancias bioactivas de la cebolla. En este caso, el factor tamaño de partícula tiene un valor-p menor de 0,05 indicando que son significativamente diferentes de cero con un nivel de confianza del 95 %. Por su parte, el factor tiempo es no significativo.

**Tabla 3**

**Análisis de Varianza para Eficiencia**

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Tamaño de Partícula	922,253	1	922,253	97,21	0,0001
Tiempo	2,25333	1	2,25333	0,24	0,6433
Tamaño * tiempo	10,9061	1	10,9061	1,15	0,3249
Bloques	11,0206	2	5,51028	0,58	0,5881
Error total	56,9263	6	9,48771		
Total (corr.)	1003,36	11			

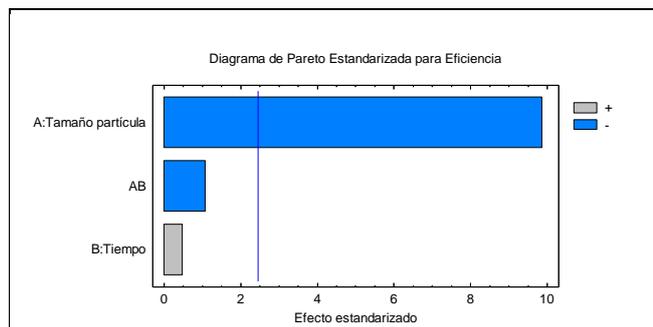
El modelo matemático empírico generado a partir de análisis de regresión se muestra en la ecuación 3:

$$(3) E = 77,2246 - (10,1266 * A) + (0,435345 * B) - (0,201125 * A * B)$$

Donde;

E = Eficiencia; A = Tamaño de partícula; B = Tiempo

Como se observa en la figura 23, en el diagrama de Pareto estandarizado para la eficiencia existe diferencia significativa entre el tamaño de partícula y el tiempo, siendo el primero altamente influyente en la eficiencia de extracción.

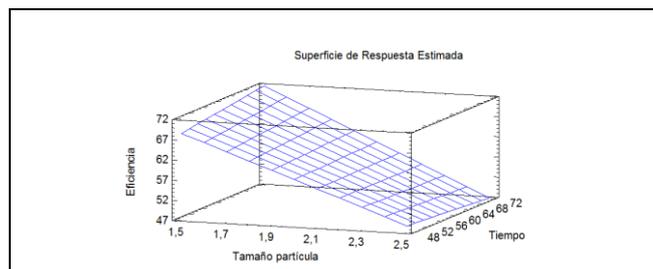


**Figura 23:** Diagrama de Pareto Estandarizado para la Eficiencia de obtención de extracto de cebolla

Fuente: Autor

**Optimización de respuesta:** Utilizando el modelo matemático se calculó una eficiencia óptima de 69,4433 %, cuando se opera el proceso con un tamaño de partícula de  $1,59 \times 10^{-3}$  m y 259, 2 x103 s (72 h).

Como se observa en la figura 24, a medida que incrementa el tiempo y disminuye el tamaño de partícula se logra un óptimo en el intervalo estudiado.



**Figura 24:** Superficie de respuesta estimada

Fuente: Autor

\* El tamaño de partícula se encuentra multiplicado por 103.

**Discusión:** La maceración es un proceso físico-químico que consiste en dejar en contacto la droga y el solvente durante varios días, con o sin agitación, para equilibrar la concentración de compuestos bioactivos entre los dos (Valverde & Dos Santos, 2000). Se extraen principalmente compuestos fenólicos como antocianos y taninos, entre otras sustancias aromáticas y/o nitrogenadas, minerales y polisacáridos (Ribéreau-Gayon, Glories, Maujean, & Dubourdiou, 1998). Los extractos que emplean metanol o etanol como disolventes presentan mayor eficiencia de extracción de polifenoles que los extractos acuosos (Lapornik, Prošek, & Golc Wondra, 2005). Independientemente de la escala de producción o del tipo de producto final existen variables que interfieren en el proceso de extracción, estas son: La agitación, el pH, la temperatura, la naturaleza del solvente, el tiempo de maceración y el tamaño de partícula (Valverde & Dos

Santos, 2000). Los dos últimos parámetros fueron los estudiados el presente artículo.

Aunque no se reportan investigaciones de la influencia del tamaño de partícula y el tiempo de maceración en la extracción de compuestos bioactivos de la cebolla, se han encontrado investigaciones semejantes en otros vegetales; Naveda (2010) estudia el proceso de obtención de extracto de ruda (*Ruta graveolens*), manteniendo como variable de estudio el tiempo de maceración y determina que dicho factor no tiene influencia significativa, coincidiendo con los resultados de este trabajo. Se reporta que la eficiencia de extracción en frutos rojos con etanol y metanol como disolventes aumenta con el tiempo de maceración (Lapornik et al., 2005). Tampoco se reportan estudios del tamaño de partícula de los gránulos secos de cebolla es otro parámetro que tampoco se ha tenido en consideración, ignorando una posible influencia de su área superficial.

## 2.2 Materiales y equipos del pick up

**Ubicación del estudio:** El trabajo experimental se realizó en el laboratorio de Biotecnología del Centro Ecuatoriano de Biotecnología del Ambiente (CEBA), localizado en la ciudad de Ibarra - Ecuador (Ecuador), a 2 225 metros sobre el nivel del mar y unas condiciones ambientales promedio de 18 °C de temperatura,  $1,013 \times 10^5$  Pa de presión y 80 % de humedad relativa.

Se realizó también en los laboratorios de microbiología y textil de la Universidad Técnica del Norte de la ciudad de Ibarra en las mismas condiciones ambientales del CEBA.

**Material vegetal:** Se empleó extracto de cebollas moradas (*Allium cepa* L.) sin o cobertura externa, provenientes del mercado de la ciudad de Ibarra.

**Equipo:** Se empleó una balanza digital marca ACCULAB VIC-212, QUALITY modelo QVP-500, un microscopio trinocular marca LABOMED LX 400, 5 clases de telas (lienzo 1 y 2, crudo, franela, chalis) de algodón 100%, una regla de madera, una lupa para contar hilos, un shaker artesanal y un foulard artesanal diseñado por el CEBA.

**Formulación del baño:** El baño para la inmersión de las vendas presentó la siguiente composición: extracto de cebolla 87,9 % rico en sustancias bioactivas, vaselina líquida 2,0 % como vehículo de incorporación del fármaco, glicerina 5,0 % como emulsionante y suavizante, carboximetilcelulosa (CMC) 2,0 % como estabilizante y anti-deformante de la tela, fragancia de eucalipto 3,0 % y metil 0,1 % como preservante. (Comissão Permanente de Revisão da Farmacopéia Brasileira., 1997).

**Caracterización del tejido:** En vista de la importancia que están tomando las llamadas fibras ecológicas procedentes del reciclado de textiles o materiales celulósicos, se seleccionó el algodón como fibra de estudio (COTEC, 2014), que además de ser la de mayor uso para la elaboración de vendas, presenta naturaleza hidrófila, lo que

favorece la absorción del baño (Capablanca-Francés, 2008).

Se tomaron muestras de tela de algodón con dimensiones de 5 cm x 5 cm, y determinaron las siguientes propiedades: densidad de urdimbre y de trama, gramaje de la muestra y título. Se realizaron 10 réplicas por cada tratamiento y los resultados obtenidos fueron promediados.

La densidad de urdimbre y de trama se midieron con el método de la ASM internacional (ASTM D3775-12, 2012) y la Norma Técnica Peruana NTP 231.031 (INACAL. Instituto Nacional de Calidad, 1970).

El peso por área de tejidos o gramaje fue medido con el método de la ASM internacional (ASTM D3776 / D3776M-09a, 2013) y la Norma Técnica Peruana NTP 231.003 (INACAL. Instituto Nacional de Calidad, 1967).

La finura de los hilos fue medida por el método gravimétrico mediante el sistema de titulación indirecto con el Número Inglés del Algodón (Nec, por sus siglas en inglés) usualmente conocido como Ne (Lavado, 2012a). Siendo el título calculado por la ecuación 1 (Lavado, 2012b), el gramaje de la muestra en la balanza analítica y la densidad de urdimbre y trama con ayuda de la lupa cuentahilos.

$$Ne = 0,59 * (L (m)) / (P (g)) \quad (3)$$

Donde;

P = peso del hilo

L = Longitud del hilo

Ne = Número inglés

**Preparación del textil terapéutico:** La tela seca fue pesada en la balanza técnica, luego se introdujo en los rodillos del foulard artesanal, el cual había sido previamente cargado con el baño de inmersión, guardando una relación de baño de 1:10 g/ml. Posteriormente se pesó la tela con el apresto absorbido y se calculó el pickup, de acuerdo con la ecuación 4 (Lavado, 2012c).

$$\text{pick up (\%)} = (Ph - Ps) / Ps * 100 \quad (4)$$

Donde;

Ph = peso húmedo de la tela

Ps = peso seco de la tela

**Diseño experimental y tratamiento estadístico:** Se realizó un diseño experimental de un solo factor categórico, en un bloque, con cinco niveles de estudio y 10 réplicas para cada uno, para un total de 50 tratamientos, con 45 grados de libertad (g. l.) para el error y un orden completamente aleatorizado, lo que aportará protección contra el efecto de variables ocultas. Se empleó el software estadístico STATGRAPHIS®, Centurion XV, versión 15.2.05.

**Unidad experimental:** Se utilizó como unidad experimental una muestra de tela 100 % algodón con dimensiones de 5 cm x 5 cm (25 cm<sup>2</sup>).

**Factores estudiados:** el factor de estudio seleccionado fue el tipo de tela.

**Variabes respuesta:** se seleccionó el pick up.

**Parámetros de operación:** Como parámetros de operación se estableció el tipo de tela (tejido plano de algodón), la densidad de urdimbre y trama, la densidad de tejido o gramaje, el título de los hilos, la relación de baño 1:10 y la composición del apresto.

**Factores de ruido:** Las condiciones ambientales y la presión de los cilindros del foulard.

**Estudio del tejido:** Usando la lupa de contar hilos se encontró que las muestras de tela corresponden a tejidos planos tipo tafetán, es decir que la trama pasa alternativamente por encima y por debajo de cada hilo o conjunto de hilos en que se divide la urdimbre, formando un enrejado sencillo. Las propiedades promedio de las telas seleccionadas para el estudio se listan en la tabla 1, como se observa el Chalis tiene el Ne mayor con 33 y el de menor Ne es el lienzo 1 con 9.

**Tabla 4**

**Muestras para obtener el título. Lienzo 1**

Muestra Nro.	Urdimbre	Trama
1	0,062	0,061
2	0,061	0,062
3	0,060	0,062
4	0,063	0,063
5	0,062	0,061
6	0,063	0,063
7	0,062	0,062
8	0,062	0,062
9	0,061	0,061
10	0,062	0,062
Promedio	0,062	0,062

**Tabla 5**

**Muestras para obtener el título. Lienzo 2**

Muestra Nro.	Urdimbre	Trama
1	0,030	0,032
2	0,030	0,032
3	0,034	0,034
4	0,032	0,032

5	0,032	0,032
6	0,032	0,032
7	0,032	0,034
8	0,032	0,032
9	0,032	0,033
10	0,032	0,033
Promedio	0,0318	0,0326

**Tabla 6**

**Muestras para obtener el título. Franela**

Muestra Nro.	Urdimbre	Trama
1	0,032	0,070
2	0,032	0,070
3	0,032	0,070
4	0,031	0,070
5	0,031	0,068
6	0,031	0,068
7	0,030	0,070
8	0,030	0,070
9	0,032	0,070
10	0,030	0,070
Promedio	0,0311	0,0696

**Tabla 7**

**Muestras para obtener el título. Chalis**

Muestra Nro.	Urdimbre	Trama
1	0,018	0,018
2	0,018	0,016
3	0,018	0,019
4	0,019	0,017
5	0,017	0,018
6	0,018	0,018
7	0,017	0,018
8	0,017	0,016
9	0,018	0,018
10	0,018	0,018
Promedio	0,0178	0,0176

**Tabla 8**

**Muestras para obtener el título. Crudo**

Muestra Nro.	Urdimbre	Trama
1	0,035	0,033
2	0,033	0,032
3	0,034	0,031
4	0,032	0,034
5	0,032	0,031
6	0,035	0,031
7	0,034	0,031
8	0,032	0,032
9	0,032	0,031
10	0,032	0,031
Promedio	0,033	0,032

**Tabla 10**

**Matriz de resultados experimentales**

Tratamiento	Tipo de tela	Pickup (%)
1	Lienzo 2	72,45
2	Lienzo 2	72,55
3	Franela	82,91
4	Lienzo1	67,39
5	Lienzo 2	73,53
6	Lienzo1	68,15
7	Chalis	71,90
8	Chalis	70,32
9	Franela	82,35
10	Lienzo1	67,66
11	Franela	81,86
12	Crudo	72,36
13	Chalis	71,16
14	Chalis	71,60
15	Lienzo1	66,45
16	Franela	82,18
17	Crudo	71,47
18	Franela	81,86
19	Lienzo 2	72,28
20	Lienzo 2	72,28
21	Lienzo1	67,51

22	Crudo	72,32
23	Crudo	72,23
24	Lienzo1	68,28
25	Franela	82,91
26	Lienzo1	67,54
27	Lienzo1	68,34
28	Crudo	72,09
29	Lienzo1	68,66
30	Chalis	72,00
31	Franela	82,98
32	Lienzo 2	71,72
33	Franela	82,98
34	Franela	82,91
35	Crudo	72,04
36	Crudo	72,29
37	Chalis	69,47
38	Crudo	71,93
39	Lienzo 2	70,71
40	Chalis	70,84
41	Lienzo 2	71,29
42	Lienzo 2	71,29
43	Chalis	73,43
44	Lienzo 2	70,71
45	Lienzo1	68,66
46	Crudo	71,85
47	Crudo	72,61
48	Franela	82,55
49	Chalis	72,75
50	Chalis	71,70

En la tabla 10, se presenta la matriz de resultados experimentales, como se observa en el tratamiento 31 y 33, la franela tiene el mayor Pick up con 82,98 %, sin embargo el de menor es el tratamiento 15 con 66,45% de pick up.

**Tabla 12**

**Medidas de dispersión**

Tipo de tela Estandarizada	Sesgo Estandarizado	Curtosis
Chalis	-0,190566	0,113632
Crudo	-0,848343	0,527837
Franela	-0,855556	-0,761815
Lienzo 2	0,361669	-0,267051
Lienzo1	-1,00121	0,345244
Total	3,13133	-0,0992473

En la tabla 12, se listan dos medidas de dispersión para cada corrida experimental, las cuales permiten identificar la forma en que se separan o aglomeran los valores con respecto a la media.

Los resultados obtenidos para el crudo y la franela son los más precisos, ya que presentan una desviación estándar baja para el pick up entre réplicas, en contraste con la desviación entre los valores correspondientes a los lienzos y al chalis, que es casi 2 y 3 veces mayor, respectivamente.

El lienzo 2 presenta una distribución sesgada a la derecha, es decir, con asimetría positiva, mientras que el resto de los datos están sesgados a la izquierda, es decir, con asimetría negativa. Por otro lado, la distribución de los datos para las telas crudo, lienzo 1 y chalis es leptocúrtica, donde el crudo presenta la mayor concentración de los datos en torno a la media y el chalis la menor. Para las telas lienzo 2 y franela, la distribución de los datos es platicúrtica, donde la franela presenta la menor concentración de los datos en torno a la media.

**Tabla 13**

**ANOVA para pick up por tipo de tela**

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	1218,0	4	304,499	525,43	0,0000
Intra grupos	26,0783	45	0,579518		
Total (Corr.)	1244,07	49			

En la tabla 13, se presenta el Análisis De Varianzas (ANOVA, por sus siglas en inglés) simple o de un criterio de clasificación, que descompone la varianza de Pick up en dos componentes: un componente entre-grupos y un componente dentro-de-grupos. La intención principal es comparar las medias de los diferentes niveles, listadas en la

tabla 12. Se establece como hipótesis nula que las medias de la variable de respuesta entre grupos son iguales, y como hipótesis alternativa el caso contrario. Con 95 % de confiabilidad, podemos indicar que existe una diferencia significativa entre las muestras estudiadas, debido a que el valor P es menor que 0,005.

**Tabla 14**

**Prueba de Rangos Múltiples**

Tipo de tela	Casos	Media (%)	Grupos
Homogéneos			
Lienzo1	10	67,86	X
Chalis	10	71,52	X
Lienzo 2	10	71,88	X
Crudo	10	72,12	X
Franela	10	82,55	X

La tabla 14, resume la Prueba de Rangos Múltiples por el método de Diferencia Mínima Significativa (LSD) de Fisher, que permite determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras, con un nivel de confianza del 95%. De la tabla se deduce que la franela es la mejor, con una media de Pickup de 82,55.

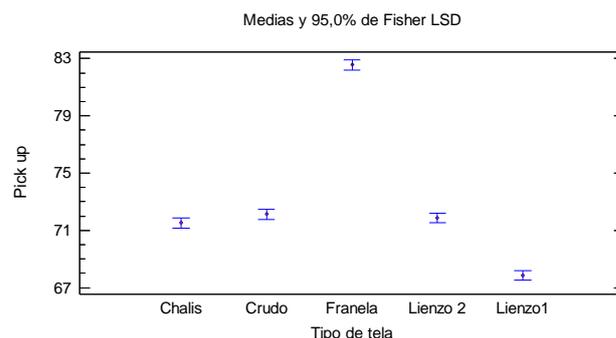
**Tabla 15**

**Contraste**

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
Chalis - Crudo		-0,604	0,685695
Chalis - Franela *	*	-11,042	0,685695
Chalis - Lienzo 2		-0,364	0,685695
Chalis - Lienzo1 *	*	3,653	0,685695
Crudo - Franela *	*	-10,438	0,685695
Crudo - Lienzo 2		0,24	0,685695
Crudo - Lienzo1 *	*	4,257	0,685695
Franela - Lienzo 2*	*	10,678	0,685695
Franela - Lienzo1*	*	14,695	0,685695
Lienzo 2 - Lienzo1*	*	4,017	0,685695

\* indica una diferencia significativa.

El gráfico de medias muestra que evidentemente, el tratamiento con franela es el que permite el mayor pick up del apresto terapéutico, y que además su efecto en esta variable de respuesta es alto en contraste con los otros tratamientos.



**Figura 44:** Gráfico de medias por tratamiento.

Fuente: Autor

**Discusión**

Los tratamientos 31 y 33, que corresponden a la franela, son los que presentan el mayor Pickup con 82,98%, mientras que el tratamiento 15, que corresponde a lienzo 1, es el de menor pickup con 66,45 %. El rango de pickup recomendado para los tejidos 100% algodón, es por lo general del 60-70 % (Hernández-Mendoza & Hernández-Hernández, 2016), pero puede llegar hasta el 93-100% cuando el principio activo se encuentra microencapsulado con o sin resina de adhesión (Abdel-Mohsen et al., 2012; Capablanca-Francés, 2008). Bolaños-Mediavilla (2017) alcanzaron un pickup del 80 % empleando una tela de camisa 100% CO con tejido tafetán y un baño compuesto por solución de agua, nuva TTC, óxido de zinc y ácido fórmico.

En la tabla 10, se observa que varios valores se salen del rango de pickup recomendado, lo que puede deberse al contenido de CMC en el apresto. La carboximetilación otorga a las fibras de algodón propiedades como una mayor absorción de agua, suavidad y no adhesividad, que las hace aptas para el cubrimiento de heridas e inflamaciones. La mayor absorción de agua permite la retención de las sustancias bioactivas de la cebolla, mientras que la suavidad y la no adhesión disminuye el dolor al momento de retirar la venda. Además, al contacto con la piel, estas fibras carboximetiladas forman una capa de gel fibroso, lo que proporciona un entorno húmedo que acelera el proceso de cicatrización natural (Qin, 2016a).

El lienzo 1, que tiene el mayor gramaje presenta el menor pickup; por su parte, la franela, que tiene el segundo mayor gramaje presenta el mayor pickup; y el resto de telas que tienen gramajes inferiores presentan un pickup intermedio. Esta no linealidad coincide con valores encontrados en la literatura para tejidos 100% CO: Pique, gramaje 215 g/m<sup>2</sup> y pickup 71%; Jersey, gramaje 115 g/m<sup>2</sup> y pickup 75%; Interlock, gramaje 210 g/m<sup>2</sup> y pickup 65% (Hernández-Mendoza & Hernández-Hernández, 2016); jean, gramaje 407-430 g/m<sup>2</sup> y pickup 80%; tela de camisa, gramaje 117-123 g/m<sup>2</sup> y pickup 80% (Bolaños-Mediavilla, 2017); crudo, gramaje 220 g/m<sup>2</sup> y pickup 80 % (Ibrahim, Refaie, & Ahmed, 2010); Jacquard, gramaje 210 g/m<sup>2</sup> y pickup

93-95% (Capablanca-Francés, 2008). Podrían deducirse dos cosas: que el gramaje no influye en el pick up de apresto o que la influencia está representada por una función parabólica cóncava. Sin embargo, para afirmar esto es necesario hacer otros estudios.

Del mismo modo ocurre con el número de hilo Ne, ya que el lienzo 1 tiene el Ne y pick up más bajos; pero la franela por el contrario pese a presentar el mayor pick up tiene el mismo Ne que el lienzo 2 y el crudo, que presentan pick ups inferiores. Por otro lado, el chalis pese a tener el mayor Ne presenta un pick up semejante al lienzo 2 y al crudo. Aquí también se ve una no linealidad de los datos, concordando con Hernández-Mendoza y Hernández-Hernández (2016), quienes encontraron que el pique con Ne=24 presenta un pick up del 71 %, el jersey con un Ne=40 presenta un pick up del 75% y el interlock con Ne=36 presenta un pick up=65%.

En cuanto a la relación de engarce (U/T) se encuentra que corresponde a 1,25 para crudo; 1,35 para lienzo 1; 1,26 para lienzo 2; 1,53 para franela y 1,16 para chalis. No se observa linealidad con respecto a la eficiencia de extracción, de ser así, la franela tendría que tener la mayor U/T y el lienzo 1 la menor. Esto concuerda con Bolaños-Mediavilla (2017), quien obtuvo un mismo pick up del 80% tanto para la tela jean como para la tela de camisa, que presentaron U/T's diferentes, de 1,34 y 1,04 respectivamente. Se evaluó el pick up de apresto por las telas, pero no su uniformidad, habiéndose comprobado en estudios anteriores que puede haber varias permeabilidades específicas en un mismo textil, dependiendo de la U/T (Rieber, Jiang, Deter, Chen, & Mitschang, 2013), ya que está relacionada con la tupidez, y cuando ésta es alta, se dificulta la difusión del apresto en la tela (Mañosa, 2008).

La composición del baño también podría afectar el pick up ya que la afinidad química del apresto con la tela condiciona la retención del baño y la viscosidad del mismo condiciona su ingreso y difusión en el tejido. En este trabajo se obtienen pick up's entre el 66-83% con un apresto compuesto por fragancia de eucalipto, glicerina, CMC, extracto de cebolla y vaselina líquida; Capablanca-Francés (2008) logró pick up's entre el 93-95% con un apresto de microcápsulas y resina acrílica; Hernández-Mendoza y Hernández-Hernández (2016) consiguieron pick up's entre el 65-75% con un apresto compuesto por Ceranina (suavizante), silicona, lubricante de resina, catalizador y ácido acético; Bolaños-Mediavilla (2017) obtuvo un pickup del 80% usando un apresto compuesto por solución de agua, nuva TTC, óxido de zinc y ácido fórmico; Ibrahim y colaboradores (2010) alcanzaron pick up's del 80% con un apresto de resina, agente humectante no iónico, ácidos orgánicos, Polietilenglicol (PEG), sales de sodio y/o magnesio; Abdel-Mohsen y colaboradores (2012) por su parte lograron pick up's del 95-100% con un apresto de ácido cítrico, hipofosfito sódico y nanopartículas de quitosano.

### 3. Resultados

Los tratamientos 31 y 33, que corresponden a la franela, son los que presentan el mayor Pickup con 82,98%, mientras que el tratamiento 15, que corresponde a lienzo 1, es el de menor pickup con 66,45 %. El rango de pickup recomendado para los tejidos 100% algodón, es por lo general del 60-70 % (Hernández-Mendoza & Hernández-Hernández, 2016), pero puede llegar hasta el 93-100% cuando el principio activo se encuentra microencapsulado con o sin resina de adhesión (Abdel-Mohsen et al., 2012; Capablanca-Francés, 2008). Bolaños-Mediavilla (2017) alcanzaron un pickup del 80 % empleando una tela de camisa 100% CO con tejido tafetán y un baño compuesto por solución de agua, nuva TTC, óxido de zinc y ácido fórmico.

En la tabla 10, se observa que varios valores se salen del rango de pickup recomendado, lo que puede deberse al contenido de CMC en el apresto. La carboximetilación otorga a las fibras de algodón propiedades como una mayor absorción de agua, suavidad y no adhesividad, que las hace aptas para el cubrimiento de heridas e inflamaciones. La mayor absorción de agua permite la retención de las sustancias bioactivas de la cebolla, mientras que la suavidad y la no adhesión disminuye el dolor al momento de retirar la venda. Además, al contacto con la piel, estas fibras carboximetiladas forman una capa de gel fibroso, lo que proporciona un entorno húmedo que acelera el proceso de cicatrización natural (Qin, 2016a).

El lienzo 1, que tiene el mayor gramaje presenta el menor pickup; por su parte, la franela, que tiene el segundo mayor gramaje presenta el mayor pickup; y el resto de telas que tienen gramajes inferiores presentan un pickup intermedio. Esta no linealidad coincide con valores encontrados en la literatura para tejidos 100% CO: Pique, gramaje 215 g/m<sup>2</sup> y pickup 71%; Jersey, gramaje 115 g/m<sup>2</sup> y pickup 75%; Interlock, gramaje 210 g/m<sup>2</sup> y pickup 65% (Hernández-Mendoza & Hernández-Hernández, 2016); jean, gramaje 407-430 g/m<sup>2</sup> y pickup 80%; tela de camisa, gramaje 117-123 g/m<sup>2</sup> y pickup 80% (Bolaños-Mediavilla, 2017); crudo, gramaje 220 g/m<sup>2</sup> y pickup 80 % (Ibrahim, Refaie, & Ahmed, 2010); Jacquard, gramaje 210 g/m<sup>2</sup> y pickup 93-95% (Capablanca-Francés, 2008). Podrían deducirse dos cosas: que el gramaje no influye en el pick up de apresto o que la influencia está representada por una función parabólica cóncava. Sin embargo, para afirmar esto es necesario hacer otros estudios.

Del mismo modo ocurre con el número de hilo Ne, ya que el lienzo 1 tiene el Ne y pick up más bajos; pero la franela por el contrario pese a presentar el mayor pick up tiene el mismo Ne que el lienzo 2 y el crudo, que presentan pick ups inferiores. Por otro lado, el chalis pese a tener el mayor Ne presenta un pick up semejante al lienzo 2 y al crudo. Aquí también se ve una no linealidad de los datos, concordando con Hernández-Mendoza y Hernández-

Hernández (2016), quienes encontraron que el pique con  $N_e=24$  presenta un pick up del 71 %, el jersey con un  $N_e=40$  presenta un pick up del 75% y el interlock con  $N_e=36$  presenta un pick up=65%.

En cuanto a la relación de engarce (U/T) se encuentra que corresponde a 1,25 para crudo; 1,35 para lienzo 1; 1,26 para lienzo 2; 1,53 para franela y 1,16 para chalis. No se observa linealidad con respecto a la eficiencia de extracción, de ser así, la franela tendría que tener la mayor U/T y el lienzo 1 la menor. Esto concuerda con Bolaños-Mediavilla (2017), quien obtuvo un mismo pick up del 80% tanto para la tela jean como para la tela de camisa, que presentaron U/T's diferentes, de 1,34 y 1,04 respectivamente. Se evaluó el pick up de apresto por las telas, pero no su uniformidad, habiéndose comprobado en estudios anteriores que puede haber varias permeabilidades específicas en un mismo textil, dependiendo de la U/T (Rieber, Jiang, Deter, Chen, & Mitschang, 2013), ya que está relacionada con la tupidez, y cuando ésta es alta, se dificulta la difusión del apresto en la tela (Mañosa, 2008).

La composición del baño también podría afectar el pick up ya que la afinidad química del apresto con la tela condiciona la retención del baño y la viscosidad del mismo condiciona su ingreso y difusión en el tejido. En este trabajo se obtienen pick up's entre el 66-83% con un apresto compuesto por fragancia de eucalipto, glicerina, CMC, extracto de cebolla y vaselina líquida; Capablanca-Francés (2008) logró pick up's entre el 93-95% con un apresto de microcápsulas y resina acrílica; Hernández-Mendoza y Hernández-Hernández (2016) consiguieron pick up's entre el 65-75% con un apresto compuesto por Ceranina (suavizante), silicona, lubricante de resina, catalizador y ácido acético; Bolaños-Mediavilla (2017) obtuvo un pickup del 80% usando un apresto compuesto por solución de agua, nuva TTC, óxido de zinc y ácido fórmico; Ibrahim y colaboradores (2010) alcanzaron pick up's del 80% con un apresto de resina, agente humectante no iónico, ácidos orgánicos, Polietilenglicol (PEG), sales de sodio y/o magnesio; Abdel-Mohsen y colaboradores (2012) por su parte lograron pick up's del 95-100% con un apresto de ácido cítrico, hipofosfito sódico y nanopartículas de quitosano.

## Conclusiones

- Pese a ser funcionales las vendas terapéuticas, estas no son lo suficientemente asequibles para poblaciones de poco poder adquisitivo como ocurre en los países subdesarrollados, quienes se ven obligados a apoyarse en la medicina tradicional para mitigar sus enfermedades, la cual tiene la ventaja de ser inocua y económica. Dentro las prácticas de medicina tradicional, el uso de plantas medicinales es lo más popular, por tanto, la combinación de vendas

terapéuticas con principios activos de plantas medicinales, no sólo asegura la asequibilidad de las personas, si no el rescate de los valores culturales y ancestrales, a los cuáles se les aplica el conocimiento científico para darles mayor validez. Es de vital importancia resaltar que los principales avances en las tecnologías de vendas terapéuticas dosificadoras se han dado antes del año 2000, y el uso de principios activos vegetales en ellas todavía no ha sido reportado; quedando de manifiesto que es necesario investigar los procesos de extracción, estabilización, toxicidad e inocuidad del principio activo vegetal; así como el diseño y formulación de la venda terapéutica dosificadora.

- Se identificó que el tiempo de maceración no influye en la eficiencia de obtención del extracto terapéutico, sin embargo el tamaño de partícula óptimo es de  $1,59 \times 10^{-3}$  m, el cual tiene una alta influencia sobre la eficiencia. Bajo estas condiciones se obtiene una eficiencia del 69,3 %. Los resultados obtenidos representan una novedad y aporte científico – tecnológico de alta importancia para el desarrollo del sector industrial de extractos terapéuticos, que permitan el aprovechamiento óptimo de los recursos naturales del país.
- La franela es la mejor tela para desarrollar la venda terapéutica, con un Pickup promedio del 82,559 %. Las características de la franela empleada en este estudio son: tejido tafetán, gramaje promedio = 164,40 g/m<sup>2</sup>, densidad de urdimbre promedio = 8 hilos/cm<sup>2</sup>, densidad de trama promedio = 5 hilos/cm<sup>2</sup>, Ne promedio = 18. Por otro lado, el lienzo 1 es la tela que presenta el menor pick up promedio del 67,86%. En cuanto al lienzo 2, el crudo y el chalis, no existe diferencia significativa en cuanto a su influencia sobre el pickup de sustancias bioactivas de cebolla.

## Agradecimientos

Agradezco la colaboración del Centro Ecuatoriano de Biotecnología y Ambiente (CEBA), en especial al Dr. C. Julio Pineda Insuasti. También a la Ing. Stefanía Duarte, quienes apoyaron totalmente en este trabajo de investigación.

## Referencias bibliográficas

- [1] Abdel-Mohsen, A. M., Abdel-Rahman, R. M., Hrdina, R., Imramovsk??, A., Burgert, L., & Aly, A. S. (2012). Antibacterial cotton fabrics treated with core-shell nanoparticles. *International Journal of Biological*

- Macromolecules, 50(5), 1245–1253.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2012.03.018>
- [2] Abkenar, S. S., Mohammad, R., Malek, A., & Mazaheri, F. (2015). Dye adsorption of cotton fabric grafted with PPI dendrimers : Isotherm and kinetic studies. *Journal of Environmental Management*, 163, 53–61. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2015.08.003>
- [3] Ajose, Frances OA. Some Nigerian plants of dermatologic importance. *International Journal of Dermatology* [online]. 2007, roč. 46, č. 1, s. 48–55. Disponible en: <https://doi:10.1111 / j.1365-4632.2007.03466.x>
- [4] Alonso, Jorge. *Tratado de fitofármacos y nutracéuticos* [online]. 1. vyd. Rosario - Argentina: Corpus Editorial, 2007. ISBN 9781512916706. Disponible en: <http://site.ebrary.com/lib/utnortesp/reader.action?docID=11087865&pg=8>
- [5] Andriola, Robert, Donald J. MOORE a Henning ASCHE. Multicompartmentalized transdermal patches [online]. US 4666441 A. 1987. Estados Unidos. Disponible en: <https://www.google.com/patents/US4666441>
- [6] Arbesman, R., & Jardine, K. (2010). Adhesive shoulder support brace. Estados Unidos. Retrieved from <https://www.google.com/patents/USD608896?hl=es>
- [7] Arung, E. T., Furuta, S., Ishikawa, H., Kusuma, I. W., Shimizu, K., & Kondo, R. (2011). Anti-melanogenesis properties of quercetin- and its derivative-rich extract from *Allium cepa*. *Food Chemistry*, 124(3), 1024–1028. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.07.067>
- [8] ASTM D3775-12. (2012). Standard Test Method for Warp (End) and Filling (Pick) Count of Woven Fabrics (No. ICS Number Code 59.080.30). West Conshohocken, PA: ASTM international. <https://doi.org/10.1520/D3775-12>
- [9] ASTM D3776 / D3776M-09a. (2013). Standard Test Methods for Mass Per Unit Area (Weight) of Fabric (No. ICS Number Code 59.080.30). West Conshohocken, PA: ASTM international. [https://doi.org/10.1520/D3776\\_D3776M](https://doi.org/10.1520/D3776_D3776M)
- [10] Baker, Richard W., Alan S. Michaels a Felix Theeuwes. Process for improving release kinetics of a monolithic drug delivery device [online]. US 3923939 A. 1975. Estados Unidos. Disponible en: <https://www.google.ch/patents/US3923939>
- [11] Benkeblia, Noureddine, Norio SHIOMI y Mitsuru OSAKI. Kinetics and hydrolysis parameters of total fructooligosaccharides of onion bulbs: effects of temperature regimes and cultivars. *Journal of Food Biochemistry* [en línea]. 2007, vol. 31, n.o 1, pp. 14–27. ISSN 1745-4514. Disponible en: <https://doi:10.1111/j.1745-4514.2007.00095.x>
- [12] Blok, M. D. W., Kok, J. H. C., van Mil, C., Greve, E. L., & Kijlstra, A. (1990). Use of the Megasoft Bandage Lens for Treatment of Complications After Trabeculectomy. *American Journal of Ophthalmology*, 110(3), 264–268. [http://doi.org/10.1016/S0002-9394\(14\)76342-1](http://doi.org/10.1016/S0002-9394(14)76342-1)
- [13] Bolaños-Mediavilla, S. A. (2017). Aplicación De Un Acabado Textil Con Nuva TTC Para Determinar El Grado De Repelencia Al Agua Y Grado De Protección De Rayos UV Con Óxido De Zinc En Tela 100% Algodón Para Ropa De Trabajo A La Intemperie. Universidad Técnica del Norte.
- [14] Braunschweig, Robert G Schneeberger, V. (1972). Pressure bandage and a method for producing the pressure bandage. Estados Unidos. Retrieved from <https://www.google.com/patents/US3687143>
- [15] Brocklesby, K. L., Johns, S. C., Jones, A. E., Sharp, D., & Smith, R. B. (2013). Smart bandages—a colourful approach to early stage infection detection & control in wound care. *Medical Hypotheses*, 80(3), 237–40. <http://doi.org/10.1016/j.mehy.2012.11.037>
- [16] Cameron, Alexandra, Margaret Ewen, Martín Auton a Dele Abegunde. The world medicines situation 2011: Medicines prices, availability and affordability [online]. 3. vyd. 2012. Disponible en: [http://www.who.int/medicines/areas/policy/world\\_medicines\\_situation/WMS\\_ch6\\_wPricing\\_v6.pdf](http://www.who.int/medicines/areas/policy/world_medicines_situation/WMS_ch6_wPricing_v6.pdf)
- [17] Capablanca-Francés, L. (2008). Evaluación de la Adhesión y Permanencia de Microcápsulas sobre Tejidos de Algodón. Universitat Politècnica de València.
- [18] Caravaggi, C., Faglia, E., De Giglio, R., Mantero, M., Quarantiello, A., Sommariva, E., ... Morabito, A. (2000). Effectiveness and safety of a nonremovable fiberglass off-bearing cast versus a therapeutic shoe in the treatment of neuropathic foot ulcers: a randomized study. *Diabetes Care*, 23(12), 1746 – 1751. <http://doi.org/10.2337/diacare.23.12.1746>
- [19] Chandrasekaran, Santosh Kumar, John Urquhart a Jane Elizabeth Shaw. Method and therapeutic system for providing chemotherapy transdermally [online]. US 4060084 A. 1977. Estados Unidos. Disponible en: <https://www.google.com/patents/US4060084>
- [20] Chandrasekaran, Santosh Kumar, Siegfried Darda, Alan S. Michaels a Gary W. Cleary. Therapeutic system for administering clonidine transdermally [online]. US 4201211 A. 1980. Estados Unidos. Disponible en: <https://www.google.com/patents/US4201211>
- [21] Chandrasekaran, Santosh Kumar. Therapeutic system for administering drugs to the skin [online]. US 4286592 A. 1981. Estados Unidos. Disponible en: <https://www.google.com/patents/US4286592>
- [22] Comissão Permanente de Revisão da Farmacopéia Brasileira. (1997). *Farmacopéia Homeopática Brasileira: métodos gerais* (2a ed.). Brasília. Recuperado a partir de <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=247021&indexSearch=ID>
- [23] Consejo Nacional de Salud. Política de Medicamentos [online]. 2007. Disponible en: <http://apps.who.int/medicinedocs/documents/s19794es/s19794es.pdf?ua=1>
- [24] Corporación Andina de Fomento. Biocomercio en la subregión andino: oportunidad para el desarrollo [online]. B.m.: Corporación Andina de Fomento, 2007.

- Disponible en:  
<http://site.ebrary.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=10174166>
- [25] Cotec. (2014). 31 Textiles técnicos. Documento COTEC sobre oportunidades tecnológicas (1a ed.). Madrid: Gráficas Arias Montano, S. A.
- [26] Dawson, Rodney a Andreas Diacon. PA-824, moxifloxacin and pyrazinamide combination therapy for tuberculosis. Expert Opinion on Investigational Drugs [online]. 2013, roč. 22, č. 7, s. 927–932. Disponible en: doi: <http://10.1517/13543784.2013.801958>
- [27] Eich, Jürgen, Thomas Goerke y Thomas Haffner. Onion extracts [en línea]. WO2005070441A1. 2005. Alemania. Disponible en:  
<https://patents.google.com/patent/WO2005070441A1/en?q=onion&q=extract>
- [28] Eliaçık, M., Erdur, S. K., Güllüklük, G., Özsütçü, M., & Karabela, Y. (2015). Compare the effects of two silicone-hydrogel bandage contact lenses on epithelial healing after photorefractive keratectomy with anterior segment optical coherence tomography. *Contact Lens & Anterior Eye: The Journal of the British Contact Lens Association*, 38(3), 215–9. <http://doi.org/10.1016/j.clae.2015.01.017>
- [29] Engel, P. H. (2000). Magnetic analgesic therapeutic device. Estados Unidos. Retrieved from <https://www.google.com/patents/US6146324>
- [30] Escorsa, P., Masponsa, R., & Rodríguez, M. (2000). Mapas tecnológicos, estrategia empresarial y oportunidades de mercado. El caso de los textiles para usos médicos. *Boletín Intexter*, (117), 57–68.
- [31] Espejo, L., & Apolo, M. D. (2011). Revisión bibliográfica de la efectividad del kinesiotaping. *Rehabilitación*, 45(2), 148–158. <http://doi.org/10.1016/j.rh.2011.02.002>
- [32] Eswar Kumar, K., Harsha, K. N., Sudheer, V., & Gribabu, N. (2013). In vitro antioxidant activity and in vivo hepatoprotective activity of aqueous extract of *Allium cepa* bulb in ethanol induced liver damage in Wistar rats. *Food Science and Human Wellness*, 2(3–4), 132–138. [accedido. 2016-06-08]. ISSN 22134530. Disponible en: doi: <https://10.1016/j.fshw.2013.10.001>
- [33] Ferrara, James. Therapeutic device for administering medicaments through the skin [online]. US 4486194 A. 1984. Estados Unidos. Disponible en: <https://www.google.com/patents/US4486194>
- [34] Ferraro, Graciela E., Virginia Martino a Arnaldo L. Bandoni. Fitocosmética: fitoingredientes y otros productos naturales: fitoingredientes y otros productos naturales [online]. B.m.: Eudeba, 2000. ISBN 9781512909395. Disponible en:  
<http://site.ebrary.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=10623847>
- [35] Finley, M. S. (1981). Two part wound bandage. Estados Unidos. Retrieved from <https://www.google.com/patents/US4263906>
- [36] Fox, Martin D. Disposable piezoelectric polymer bandage for percutaneous delivery of drugs and method for such percutaneous delivery (a) [online]. US 4787888 A. 1988. Estados Unidos. Disponible en: <https://www.google.com/patents/US4787888>
- [37] Freitas-Barradas, L. P. Brandão, L. d., & Batista, P. d. (2015). Therapeutic elastic bandage on pain and balance of individuals with postural change. *ConScientiae Saúde*, 14(3), 425–433. Retrieved from <http://search.proquest.com/docview/1764608957?accountid=36862>
- [38] Gale, Robert M. Medical bandage for administering vasodilator drug [online]. US 4661105 A. 1987. Estados Unidos. Disponible en:  
<https://www.google.com/patents/US4661105>
- [39] Gale, Robert M. Method for increasing oxygen supply by administering vasodilator [online]. US 4849226 A. 1989. Estados Unidos. Disponible en:  
<https://www.google.com/patents/US4849226>
- [40] Goldstein, S. A. (2000). Therapeutic bandage. Estados Unidos. Retrieved from <https://www.google.com/patents/US6506175>
- [41] Griffiths, G., Trueman, L., Crowther, T., Thomas, B., & Smith, B. (2002). Onions—A global benefit to health. *Phytotherapy Research*, [en línea]. 2002, vol. 16, n.o 7, pp. 603-615. ISSN 1099-1573. Disponible en: <https://doi:10.1002/ptr.1222>
- [42] Hahn, M. (2004). Therapeutic bandage with massaging projectors. Estados Unidos. Retrieved from <https://www.google.com/patents/US6700031>
- [43] Han, M. H., Lee, W. S., Jung, J. H., Jeong, J.-H., Park, C., Kim, H. J., ... Choi, Y. H. (2013). Polyphenols isolated from *Allium cepa* L. induces apoptosis by suppressing IAP-1 through inhibiting PI3K/Akt signaling pathways in human leukemic cells. *Food and Chemical Toxicology*, [en línea]. 2013, vol. 62, pp. 382-389 [accedido. 2016-06-08]. ISSN 02786915. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.fct.2013.08.085>
- [44] Hayden, M. E., & Häfeli, U. O. (2006). “Magnetic bandages” for targeted delivery of therapeutic agents. *Journal of Physics: Condensed Matter*, 18(38), S2877–S2891. <http://doi.org/10.1088/0953-8984/18/38/S23>
- [45] Heavy, New US, Ryusuke Sawamura, Tadahiyo Hiramoto y Taichi Yamamoto. Onion extract and a method for manufacturing [en línea]. JP5465479B2. 2014. Japón. Disponible en:  
<https://patents.google.com/patent/JP5465479B2/en?q=onion&q=extract>
- [46] Hernández-Mendoza, M. A., & Hernández-Hernández, G. (2016). Análisis, Diagnóstico y Mejora de Procesos de Acabado Textil Usando El Foulard. Universidad Nacional de Ingeniería.
- [47] Ibrahim, N. a., Refaie, R., & Ahmed, a. F. (2010). Novel Approach for Attaining Cotton Fabric with Multi-Functional Properties. *Journal of Industrial Textiles*, 40(1), 65–83. <https://doi.org/10.1177/1528083709349892>
- [48] INACAL. Instituto Nacional de Calidad. NTP 231.003 Método de Ensayo para la Determinación del Peso por Metro Cuadrado. Método de la Muestra Pequeña (revisada el 2011) (1967).

- [49] INACAL. Instituto Nacional de Calidad. NTP 231.031 TEJIDOS. Métodos de Ensayo para Determinar el Número de Hilos (revisada el 2011) (1970). <http://www.medicc.org/mediccreview/index.php?issue=17&id=204&a=vahtml>
- [50] Isidoro, Ciro, Chia-Chi Huang a Lee-Yan Sheen. Publishing scientifically sound papers in Traditional and Complementary Medicine. *Journal of traditional and complementary medicine* [online]. 2016, roč. 6, č. 1, s. 1–4 [vid. 2016-05-01]. ISSN 2225-4110. Disponible en: doi: <https://10.1016/j.jtcm.2015.12.005>
- [51] Jünger, M., Ladwig, A., Bohbot, S., & Haase, H. (2009). Comparison of interface pressures of three compression bandaging systems used on healthy volunteers. *Journal of Wound Care*, 18(11), 474–480. Retrieved from [https://www.akademie-zwm.ch/uploads/tx\\_scpublications/Comparisonofinterfa cepressuresJWC\\_18\\_2009.pdf](https://www.akademie-zwm.ch/uploads/tx_scpublications/Comparisonofinterfa cepressuresJWC_18_2009.pdf)
- [52] Jünger, M., Ladwig, A., Bohbot, S., & Haase, H. (2009). Comparison of interface pressures of three compression bandaging systems used on healthy volunteers. *Journal of Wound Care*, 18(11), 474–480. Retrieved from [https://www.akademie-zwm.ch/uploads/tx\\_scpublications/Comparisonofinterfa cepressuresJWC\\_18\\_2009.pdf](https://www.akademie-zwm.ch/uploads/tx_scpublications/Comparisonofinterfa cepressuresJWC_18_2009.pdf)
- [53] Kirkland, J. W. (1970). Therapeutic bandage. Estados Unidos. Retrieved from <https://www.google.com/patents/US3529601>
- [54] KUMAR, B., A. DAS a R. ALAGIRUSAMY. Analysis of sub-bandage pressure of compression bandages during exercise. *Journal of Tissue Viability* [online]. 2012, roč. 21, č. 4, s. 115–124 [vid. 2016-05-18]. ISSN 0965206X. Disponible en: doi: <https://10.1016/j.jtv.2012.09.002>
- [55] Kumar, V. P., & Venkatesh, Y. P. (2016). Alleviation of cyclophosphamide-induced immunosuppression in Wistar rats by onion lectin (*Allium cepa* agglutinin). *Journal of Ethnopharmacology*, [en línea]. 2016, vol. 186, pp. 280–288 [accedido. 2016-06-07]. ISSN 03788741. Disponible en: doi: <https://10.1016/j.jep.2016.04.006>
- [56] Kvist, L. P., & Alarcón, D. (2008). Plantas tóxicas. En L. De la Torre, H. Navarrete, P. Muriel, M. J. Macía, & H. Balslev (Eds.), *Enciclopedia de las plantas útiles del Ecuador* (pp. 99–104). Quito & Aarhus: Herbario QCA de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador & Herbario AAU del Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad de Aarhus. Recuperado a partir de <http://www.puce.edu.ec/portal/wr-resource/blobs/1/PUB-QCA-PUCE-2008-Enciclopedia.pdf>
- [57] Kwak, J.-H., Seo, J. M., Kim, N.-H., Arasu, M. V., Kim, S., Yoon, M. K., & Kim, S.-J. (2016). Variation of quercetin glycosides derivatives in three onion (*Allium cepa* L.) varieties. *Saudi Journal of Biological Sciences* [en línea]. 2016 [accedido. 2016-06-07]. ISSN 1319562X. Disponible en: doi: <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2016.05.014>
- [58] Lage, Agustín. Global Pharmaceutical Development and Access: Critical Issues of Ethics and Equity. *Medicc Rev* [online]. 2011, roč. 13, č. 3, s. 16–22. Disponible en: <http://www.medicc.org/mediccreview/index.php?issue=17&id=204&a=vahtml>
- [59] Lapornik, Brigita, Mirko PROŠEK y Alenka GOLC WONDRA. Comparison of extracts prepared from plant by-products using different solvents and extraction time. *Journal of Food Engineering* [en línea]. 2005, vol. 71, n.o 2, pp. 214–222. ISSN 02608774. Disponible en: doi: <http://10.1016/j.jfoodeng.2004.10.036>
- [60] Lavado, F. E. L. (2012a). III. La industria textil y su control de calidad: Hilandería (2a ed.). Recuperado a partir de <https://archive.org/details/III.LITYSCDC>
- [61] Lavado, F. E. L. (2012b). IV. La industria textil y su control de calidad: Tejeduría (2a ed.). Recuperado a partir de <https://archive.org/details/IV.LaIndustriaTextilYSuCont rolDeCalidad>
- [62] Lavado, F. E. L. (2012c). V. La industria textil y su control de calidad: Tintorería (2a ed.). Recuperado a partir de <https://archive.org/details/III.LITYSCDC>
- [63] Lavado, F. E. L. (2012d). VI. La industria textil y su control de calidad: Ennoblecimiento textil (2a ed.). Recuperado a partir de <https://archive.org/details/III.LITYSCDC>
- [64] Lee, Eun S. a Su I. YUM. Transdermal drug delivery device [online]. US 4837027 A. 1989. Estados Unidos. Disponible en: <https://www.google.com/patents/US4837027>
- [65] Lipsky, M. H., & Welch, D. W. (1974). Therapeutic elastic bandage. Estados Unidos. Retrieved from <https://www.google.com/patents/US3900035>
- [66] List, Harald. Transdermal therapeutic systems for administering indole serotonin agonists [online]. US 5807571 A. 1998. Disponible en: <https://www.google.com/patents/US5807571>
- [67] Maeth, H., & Pennings, R. D. (1966). Topical dressing. Estados Unidos. Retrieved from <https://www.google.com/patents/US3249109>
- [68] Mañosa, F. (2008). Relación Entre Las Densidades De Urdimbre Y Trama Y Su Influencia En El Aspecto Superficial De Los Tejidos Con Ligamentos De Relieve. *Boletín Intexter (U.P.C)*, 7.
- [69] Max, G. (1967). Pressure bandage-splint and method of forming same. Estados Unidos. Retrieved from <https://www.google.com/patents/US3351055>
- [70] Mejía-López, L. M., Alzate-García, F., Gutiérrez-Zuluaga, F., & Galeano-Rojo, M. F. (2017). *Textiles técnicos [Manual de uso] (1a ed.)*. Medellín (Colombia): Cluster textil/confección, diseño y moda de Medellín. Recuperado a partir de <http://www.texmaquila.com/images/txmaquila/docs/textiles-tecnicos.pdf>
- [71] MINISTERIO DE AMBIENTE DEL ECUADOR (MAE), ECOCIENCIA a UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA (UICN). *La biodiversidad del Ecuador. Informe 2000* [online]. Josse, Car. 2001. Disponible en: <http://www.ecociencia.org/inicio/index.php?sid=105&list=one&id=90>

- [72] Mohammadpour, M., Amouzegar, A., Hashemi, H., Jabbarvand, M., Kordbacheh, H., Rahimi, F., & Hashemian, M. N. (2015). Comparison of Lotrafilcon B and Balafilcon A silicone hydrogel bandage contact lenses in reducing pain and discomfort after photorefractive keratectomy: A contralateral eye study. *Contact Lens & Anterior Eye: The Journal of the British Contact Lens Association*, 38(3), 211–4. <http://doi.org/10.1016/j.clae.2015.01.014>
- [73] Momtaheni, D. M. (2000). Device for therapeutic treatment of the temporomandibular and maxillomandibular region and method for using same. Estados Unidos. Retrieved from <https://www.google.com/patents/US6126683>
- [74] Mukherjee, A., Ioannides, A., & Aslanides, I. (2015). Comparative evaluation of Comfilcon A and Senofilcon A bandage contact lenses after transepithelial photorefractive keratectomy. *Journal of Optometry*, 8(1), 27–32. <http://doi.org/10.1016/j.optom.2014.02.002>
- [75] Muñoz, Fernando. Plantas medicinales y aromáticas: estudio, cultivo y procesado [online]. Madrid: Mundi-Prensa libros, 2002. ISBN NN68-8U4-TY9F. Disponible en: <https://books.google.com.ec/books?id=WmX5TibuSrIC&pg=PA5&lpg=PA5&dq=Fernando+MUÑOZ+LO+PEZ+DE+BUST+AMANTE+Dr.+Ingeniero+de+Montes+del+Instituto+Nacional+de+Investigaciones+Agrarias+P LANTAS+MEDICINALES+Y+AROMATICAS+Estudio,+cultivo+y+procesado&source=b>
- [76] Navarro-Brazález, B., & Sánchez-Sánchez, B. (2014). El vendaje en el tratamiento fisioterapéutico del linfedema secundario a cancer de mama: una serie de casos. *Fisioterapia*, 36(1), 49–53. <http://doi.org/10.1016/j.ft.2013.03.004>
- [77] Naveda, Gabriela Fernanda. Establecimiento de un proceso de obtención de extracto de ruda (*Rutha graveolens*) con alto contenido de polifenoles. B.m., 2010. Universidad Politécnica Nacional.
- [78] Novoa Castro, B., & Pérez Fernández, M. R. (2009). Abordaje terapéutico y preventivo de lesiones en el fútbol mediante vendajes funcionales y ortesis: esguince de rodilla y dolor femoropatelar. *Fisioterapia*, 31(3), 101–106. <http://doi.org/10.1016/j.ft.2008.10.003>
- [79] Nuwaysir, Elie S. Method of transdermal drug delivery [online]. US 4624665 A. 1986. Estados Unidos. Disponible en: <https://www.google.com/patents/US4624665>
- [80] O'Meara, S., Cullum, N., Nelson, E. A., & Dumville, J. C. (2009). Compression for venous leg ulcers: una revisión. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 11. Art. N., 196. <http://doi.org/10.1002/14651858.CD000265.pub3>
- [81] Olson, J. M. (2001). Clinical Pharmacology made ridiculously simple. Estados Unidos: MedMaster Inc.
- [82] ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS). Acceso a la salud [online]. Disponible en: <http://www.who.int/trade/glossary/story002/en/>
- [83] ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS). Median availability of selected generic medicinesData by country [online]. Disponible en: <http://apps.who.int/gho/data/node.main.488?lang=en>
- [84] Osborne, James L., Melinda NELSON, David J. ENSCORE, Su I. YUM a Robert M. GALE. Subsaturated nicotine transdermal therapeutic system [online]. US 5004610 A. 1991. Estados Unidos. Disponible en: <https://www.google.com/patents/US5004610>
- [85] Park, S. K., Jin, D. E., Park, C. H., Seung, T. W., Guo, T. J., Song, J. W., ... Heo, H. J. (2015). Ameliorating effects of ethyl acetate fraction from onion (*Allium cepa* L.) flesh and peel in mice following trimethyltin-induced learning and memory impairment. *Food Research International*, 75, 53–60. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2015.05.038>
- [86] Park, Seon Kyeong, Dong Eun JIN, Chang Hyeon PARK, Tae Wan SEUNG, Tian Jiao GUO, Jong Wook SONG, Jong Hwan KIM, Dae Ok KIM y Ho Jin HEO. Ameliorating effects of ethyl acetate fraction from onion (*Allium cepa* L.) flesh and peel in mice following trimethyltin-induced learning and memory impairment. *Food Research International* [en línea]. 2015, vol. 75, pp. 53-60 [accedido. 2016-06-07]. ISSN 09639969. Disponible en: <https://10.1016/j.foodres.2015.05.038>
- [87] Pelton, R. (1977). Therapeutic wrap. Estados Unidos. Retrieved from <https://www.google.com/patents/US4055188>
- [88] Prasanna, Vaddi K. y Yeldur P. Venkatesh. Phenolic profile, antioxidant, anti-inflammatory and cytotoxic activities of small yellow onion (*Allium flavum* L. subsp. *flavum*, Alliaceae). *International Immunopharmacology* [en línea]. 2015, vol. 26, n.o 2, pp. 304-313 [accedido. 2016-06-08]. ISSN 15675769. Disponible en: <https://10.1016/j.intimp.2015.04.009>
- [89] Prieto, Adela, Ana Auró de Ocampo, Alexis Fernandez a Mónica B. Pérez. El empleo de la medicina natural en el control de enfermedades de organismos acuáticos y potencialidades de uso en México y Cuba. *Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas* [online]. 2005, roč. 8, č. 1, s. 38–49. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/revvespciequibio/cqb-2005/cqb051e.pdf>
- [90] Qin, Y. (2016a). Applications of advanced technologies in the development of functional medical textile materials. En *Medical Textile Materials* (pp. 55–69). Cambridge: Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100618-4.00001-7>
- [91] Qin, Y. (2016a). *Medical Textile Materials*. Cambridge: Elsevier. <http://doi.org/10.1016/B978-0-08-100618-4.00004-2>
- [92] Qin, Y. (2016b). Medical textile materials with drug-releasing properties. En *Medical Textile Materials* (pp. 175–189). Cambridge: Woodhead Publishing. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100618-4.00013-3>
- [93] Qin, Y. (2016b). *Medical Textile Materials*. Cambridge: Elsevier. <http://doi.org/10.1016/B978-0-08-100618-4.00001-7>

- [94] Qin, Y. (2016c). *Medical Textile Materials*. Medical Textile Materials. Cambridge: Elsevier. <http://doi.org/10.1016/B978-0-08-100618-4.05001-9>
- [95] Quezada, F., W. Roca, M. T. Szauer, J. J. Gómez a López R. *Biotecnología para el uso sostenible de la biodiversidad: capacidades locales y mercados potenciales* [online]. 1. vyd. Venezuela: Corporación Andina de Fomento, 2005. ISBN 9781449205119. Disponible en: <http://site.ebrary.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=10174312>
- [96] Ribéreau-Gayon, P., Y. Glories, A. Maujean y D. Dubourdieu. *Stabilisation et traitements*. En: *Traité d'oenologie: chimie du vin*. Paris: Dunod, 1998, p. 185-214.
- [97] Rieber, G., Jiang, J., Deter, C., Chen, N., & Mitschang, P. (2013). Influence of textile parameters on the in-plane Permeability. *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, 52, 89–98. <https://doi.org/10.1016/j.compositesa.2013.05.009>
- [98] Rodríguez Galdón, B., Rodríguez Rodríguez, E. M., & Díaz Romero. Flavonoids in Onion Cultivars (*Allium cepa* L.). *Journal of Food Science* [en línea]. 2008, vol. 73, n.o 8, pp. C599-C605. ISSN 1750-3841. Disponible en: doi: <https://10.1111/j.1750-3841.2008.00903.x>
- [99] Ruckley, C., Dale, J., Gibson, B., Brown, D., Lee, A., & Prescott, R. (2003). Multi-layer compression: comparison of four different four-layer bandage systems applied to the leg. *Phlebology*, 18(3), 123–129. <http://doi.org/10.1258 / 026835503322381324>
- [100] Salem, N. M. (1976). Therapeutic wrap. Estados Unidos. Retrieved from <https://www.google.com/patents/US4092982>
- [101] Sato, A., Zhang, T., Yonekura, L., & Tamura, H. Antiallergic activities of eleven onions (*Allium cepa*) were attributed to quercetin 4'-glucoside using QuEChERS method and Pearson's correlation coefficient. *Journal of Functional Foods* [en línea]. 2015, vol. 14, pp. 581-589 [accedido. 2016-06-07]. ISSN 17564646. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jff.2015.02.029>
- [102] Shah, T., & Halacheva, S. (2016). 6 – Drug-releasing textiles. En *Advances in Smart Medical Textiles* (pp. 119–154). <https://doi.org/10.1016/B978-1-78242-379-9.00006-2>
- [103] Shaw, F. D. (1980). Body or limb encircling therapeutic device. Estados Unidos. Retrieved from <https://www.google.com/patents/US4215687>
- [104] Shaw, Jane Elizabeth a Robert M. GALE. Method comprising transdermal and buccal treatment of angina [online]. US 4704119 A. 1987. Estados Unidos. Disponible en: <https://www.google.com/patents/US4704119>
- [105] Shri, R., & Singh Bora, K. Neuroprotective effect of methanolic extracts of *Allium cepa* on ischemia and reperfusion-induced cerebral injury. *Fitoterapia* [en línea]. 2008, vol. 79, n.o 2, pp. 86-96 [accedido. 2016-06-09]. ISSN 0367326X. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.fitote.2007.06.013>
- [106] Simin, Natasa, Dejan Orcic, Dragana Cetojevic-Simin, Neda Mimica-Dukic, Goran Anackov, Ivana Beara, Dragana Mitic-culafic y Biljana Bozin. Phenolic profile, antioxidant, anti-inflammatory and cytotoxic activities of small yellow onion (*Allium flavum* L. subsp. *flavum*, Alliaceae). *LWT - Food Science and Technology* [en línea]. 2013, vol. 54, n.o 1, pp. 139-146 [accedido. 2016-06-08]. ISSN 00236438. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2013.05.023>
- [107] Smith, V. C. (1993). Facial bandage with thermal treatment pouch. Estados Unidos. Retrieved from <https://www.google.com/patents/US5188103>
- [108] Torres-Barreto, M. L., Martínez, J. N., Meza-Ariza, L. C., & Muñoz-Molina, L. P. (2016). El cambio tecnológico en el caso de los textiles inteligentes: Una aproximación desde las capacidades dinámicas. *Espacios*, 37(8), 12. Recuperado a partir de <http://www.revistaespacios.com/a16v37n08/16370813.html>
- [109] Tyson, G. (1978). Multi-purpose therapeutic pad. Estado Unidos. Retrieved from <https://www.google.com/patents/US4081150>
- [110] Urquhart, John, Santosh Kumar Chandrasekaran a Jane Elizabeth SHAW. Bandage for transdermally administering scopolamine to prevent nausea [online]. US 4031894 A. 1977. Estados Unidos. Disponible en: <https://www.google.com/patents/US4031894>
- [111] Valdivia-Dextre, N. (2012). Principios de tintorería. *Textos de Instrucción (TINS) Básicos en Ingeniería Textil*. (Vicerectorado de investigación, Ed.). Lima: Universidad Tecnológica del Perú.
- [112] Valverde, Elizabeth y Macedo Dos Santos. Extracción de materias primas vegetales. En: Roberto PINZÓN, ed. *Fundamentos de Tecnología de Productos Fitoterapéuticos*. Bogotá D.C.: Área de Ciencia y Tecnología del Convenio Andrés Bello & Red Iberoamericana de Productos Fitofarmacéuticos (RIPROFITO) del subprograma X del CYTED, 2000, p. 27-60.
- [113] Vidyashankar, Satyakumar, Kari Sambaiah y Krishnapura Srinivasan. Effect of dietary garlic and onion on biliary proteins and lipid peroxidation which influence cholesterol nucleation in bile. *Steroids* [en línea]. 2010, vol. 75, n.o 3, pp. 272-281 [accedido. 2016-06-08]. ISSN 0039128X. Disponible en: <https://doi:10.1016/j.steroids.2010.01.003>
- [114] Wagle, Sudhakar S., George R. Felt a Herbert W. Borleis. Bandage for the topical administration of controlled amounts of nitroglycerin ointment [online]. US 4786282 A. 1988. Estados Unidos. Disponible en: <https://www.google.com/patents/US4786282>
- [115] Wang, Xijun, Aihua Zhang, Hui SUN a Ping Wang. Systems biology technologies enable personalized traditional Chinese medicine: a systematic review. *The American Journal of Chinese Medicine* [online]. 2012, roč. 40, č. 6, s. 1109–1122. Disponible en: <https://doi:10.1142/S0192415X12500826>
- [116] Wang, Xijun, Aihua Zhang, Hui Sun, Ying Han a Guangli Yan. Discovery and development of innovative drug from traditional medicine by integrated chinmedomics strategies in the post-genomic era. *TrAC Trends in Analytical Chemistry* [online]. 2016, roč. 76,

- s. 86–94 [vid. 2016-03-28]. ISSN 01659936. Disponible en: <https://doi:10.1016/j.trac.2015.11.010>
- [117] Wood, Louis L. a Gary J. Calton. Cryogel bandage containing therapeutic agent [online]. US5260066 A. 1993. Estados Unidos. Disponible en: <https://www.google.com/patents/US5260066>
- [118] Wu, C.-H., Shieh, T.-M., Wang, K.-L., Huang, T.-C., & Hsia, S.-M. Quercetin, a main flavonoid in onion, inhibits the PGF $2\alpha$ -induced uterine contraction in vitro and in vivo. *Journal of Functional Foods* [en línea]. 2015, vol. 19, pp. 495-504 [accedido. 2016-06-09]. ISSN 17564646. Disponible en: <https://doi:10.1016/j.jff.2015.09.028>
- [119] Zaffaroni, Alejandro. Bandage for administering drugs [online]. USD 3598122 B1. 1971. Estados Unidos. Disponible en: <http://patents.com/us-3598122.html>
- [120] Zaffaroni, Alejandro. Bandage for administering drugs [online]. US3598123 A. 1971. Estados Unidos. Disponible en: <https://www.google.com/patents/US3598123>
- [121] Zaffaroni, Alejandro. Bandage for the administration of drug by controlled metering through microporous materials [online]. US3797494 A. 1974. Estados Unidos. Disponible en: <https://www.google.com/patents/US3797494>
- [122] Zaffaroni, Alejandro. Bandage for the controlled metering of topical drugs to the skin [online]. US3731683 A. 1973. Estados Unidos. Disponible en: <https://www.google.com/patents/US3731683>
- [123] Zill-e-huma, Maryline Abert Vian, Jean Francois Maingonnat y Farid Chemat. Clean recovery of antioxidant flavonoids from onions: Optimising solvent free microwave extraction method. *Journal of Chromatography A* [en línea]. 2009, vol. 1216, n.o 45, pp. 7700-7707. ISSN 00219673. Disponible en: <https://doi:10.1016/j.chroma.2009.09.044>
- [124] Acofarma. (2016). Obtenido de <https://www.cofgranada.com/ufc/documentos/modulos/VASELINA%20LIQUIDA.pdf>
- [125] Acofarma. (2016). Obtenido de <http://www.acofarma.com/admin/uploads/descarga/4056-ad0f6747fbffc2ee07d82de08097bdd043f5e5ba/main/files/Glicerina.pdf>
- [126] Acofarma. (2016). Obtenido de [http://www.acofarma.com/admin/uploads/descarga/4202-d2fa20f6ffb1f7c5e800e786e4720c4ce163fe5f/main/files/Carboximetilcelulosa\\_s\\_dica.pdf](http://www.acofarma.com/admin/uploads/descarga/4202-d2fa20f6ffb1f7c5e800e786e4720c4ce163fe5f/main/files/Carboximetilcelulosa_s_dica.pdf)
- [127] Acofarma. (2016). Obtenido de [http://www.acofarma.com/admin/uploads/descarga/6704-8f2bd42a4fc28c86f135d9e8b2f6c5491213a3c0/main/files/Esencia\\_eucalipto.pdf](http://www.acofarma.com/admin/uploads/descarga/6704-8f2bd42a4fc28c86f135d9e8b2f6c5491213a3c0/main/files/Esencia_eucalipto.pdf)
- [128] Acofarma. (2016). Obtenido de [http://www.acofarma.com/admin/uploads/descarga/4263-0a7158345532b309cd09e6494ca324e87420010/main/files/Nipagin\\_y\\_Nipasol.pdf](http://www.acofarma.com/admin/uploads/descarga/4263-0a7158345532b309cd09e6494ca324e87420010/main/files/Nipagin_y_Nipasol.pdf)
- [129] SL, S. P. T. (2010). Tabla de conversión de malla hasta micrones. In M. t. M. C. Chart (Ed.), PDF (Vol. 210 x 297 mm). Barcelona- España: Sun Power Thermoelectrics SL. Obtenido de <file:///D:/utn%20carlos/Tesis%20II/mi%20tesis/medidas%20de%20mesh%20y%20brocas/TABLA%20DE%20CONVERSION%20DE%20MALLA%20A%20MICRONES.pdf>

## Sobre el Autor

**Carlos Santillán**, estudiante de pregrado de la carrera de Ingeniería textil de la Universidad Técnica del Norte de Ibarra - Imbabura, con título de bachiller en ciencias, especialización “Físico matemáticas” el cuál lo obtuvo en las Unidades Educativas “Luis Ulpiano De La Torre” y “Otavalo” respectivamente. Autor del artículo de revisión denominado “Desarrollo de una venda textil terapéutica 100% algodón con extracto de cebolla (*Allium cepa l.*).