

**BIOMEMBRANA DE ORTIGA, UN ESTUDIO PRELIMINAR DE LAS PROPIEDADES DE LA PLANTA  
ORTIGA DIOICA PARA CONTRIBUIR EN SU VALORIZACIÓN EN NUEVAS MATRICES  
PRODUCTIVAS**

POR: BEATRIZ ELENA ZAMORA TAPIA

Tesis presentada a la Facultad de Diseño de la Universidad del Desarrollo para optar al Grado  
Académico de Magister en Diseño e Innovación Sostenible

PROFESOR GUÍA:

SRA: Natalia Yáñez Guzmán

24 de Mayo 2022

SANTIAGO

© Se autoriza la reproducción total o parcial de esta obra en modalidad acceso abierto para fines académicos o de investigación, siempre que se incluya la referencia bibliográfica.

## RESUMEN EJECUTIVO (ABSTRACT)

En la historia humana siempre han estado presentes las plantas ya sea como medicina, alimento, vestimenta, herramientas. La conexión en la cadena de los sistemas productivos desde la agricultura, estudios científicos y la industria medicinal permiten contribuir a la revalorización de las materias primas en potencia.

El propósito de esta investigación de tipo cualitativa experimental se enfoca en potenciar las propiedades medicinales de la planta ortiga (*Urtica dioica*), a partir de un estudio preliminar que cuenta con proceso de exploratorio de la planta y la elaboración de superficies continuas flexibles para el desarrollo de una biomembrana compuesta con extractos de ortiga para su uso terapéutico en las enfermedades de inflamación articular.

## DEDICATORIA

A mi madre Iris Alay, mi padre Lautaro, mi hermano ivan, familia y amigos gracias por acompañarme en este viaje.

## AGRADECIMIENTOS

Compañeros, amigos, participantes y especialmente a mi profesora guía Natalia Yañez Guzmán.

## I. ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>MARCO TEORICO ASPECTOS FUNDAMENTALES .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1</b>	<b>CAMPO DE OBSERVACIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.1</b>	<b>Relevancia de la planta Ortiga Dioica .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.1.1</b>	<b>Descripción botánica.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.1.2</b>	<b>Taxonomía.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1.1.3</b>	<b>Partes de la planta .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1.1.4</b>	<b>Principios Activos.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1.1.5</b>	<b>Propiedades.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1.1.5.1</b>	<b>Propiedades medicinales.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1.1.5.2</b>	<b>Propiedades Textiles .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1.1.5.3</b>	<b>Propiedades Nutritivas.....</b>	<b>8</b>
<b>2.1.1.6</b>	<b>Hábitat y manejo de cultivo .....</b>	<b>9</b>
<b>2.1.1.6.1</b>	<b>Manejo de Cultivo .....</b>	<b>9</b>
<b>2.1.1.6.2</b>	<b>Cultivo .....</b>	<b>10</b>
<b>2.1.1.6.3</b>	<b>Rotación de cultivo.....</b>	<b>10</b>
<b>2.1.1.7</b>	<b>Usos y destino .....</b>	<b>11</b>
<b>2.1.2</b>	<b>Antecedentes históricos del uso de la planta Ortiga Urtica Dioica.....</b>	<b>12</b>
<b>2.1.2.1</b>	<b>Antecedentes históricos textil.....</b>	<b>12</b>
<b>2.1.2.2</b>	<b>Antecedentes Etnobotánicos.....</b>	<b>14</b>
<b>2.1.2.2.1</b>	<b>Etnobotánica en Asia.....</b>	<b>15</b>
<b>2.1.2.2.2</b>	<b>Etnobotánica en África .....</b>	<b>16</b>
<b>2.1.2.2.3</b>	<b>Etnobotánica en Norteamérica .....</b>	<b>16</b>
<b>2.1.2.2.4</b>	<b>Etnobotánica en América .....</b>	<b>17</b>
<b>2.1.2.2.5</b>	<b>Etnobotánica en Chile .....</b>	<b>17</b>
<b>2.1.2.3</b>	<b>Estudios médicos y científicos de las propiedades de Ortiga Dioica .....</b>	<b>18</b>

2.1.2.4	La planta ortiga y su presencia en los sistemas agronómicos .....	20
2.1.2.5	Relevancia de la planta Ortiga Dioica en la industria global .....	28
2.1.2.6	Relevancia de la Ortiga Urtica Dioica en los objetivos de desarrollo sostenible	
	33	
2.2	PROBLEMA U OPORTUNIDAD .....	35
2.2.1	Definición del problema .....	35
2.2.2	Desarrollo de la problemática .....	35
2.2.3	Justificación de la investigación .....	37
2.2.4	Oportunidad.....	37
2.2.5	Preguntas de investigación .....	38
2.3	ANÁLISIS DEL ESTADO DEL ARTE.....	38
2.3.1	Casos y descripciones .....	39
2.4	ÁMBITO DE INNOVACIÓN .....	43
2.5	CONCLUSIONES PRELIMINARES.....	49
3	PROPUESTA DE DISEÑO .....	49
3.1	OBJETIVOS DEL PROYECTO .....	49
3.1.1	Objetivo general.....	49
3.1.2	Objetivos específicos .....	49
3.2	METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	50
3.3	DISEÑO CONCEPTUAL .....	50
3.3.1	Proceso de investigación de la planta ortiga (Urtica dioica) exploración de sus partes	51
3.3.2	Estudio preliminar para el desarrollo de una superficie continua flexible.....	55
3.3.3	Resultados del proceso de experimentación .....	64
3.4	REQUERIMIENTOS ESPECÍFICOS .....	68
3.5	VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA .....	69
3.5.1	Entrevistas en profundidad a expertos.....	69
3.5.2	Validación del segmento usuario .....	80

4 CONCLUSIONES .....87

5 BIBLIOGRAFÍA .....89

## II. INDICE DE FIGURAS Y TABLAS

### ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Proyecto de investigación de plantas medicinales.....	39
Tabla 2 Desarrollo de venda textil terapéutica .....	39
Tabla 3 Proyecto de investigación de la Yareta .....	40
Tabla 4 Investigación y desarrollo de parche transdérmico .....	40
Tabla 5 Parche transdermico con resina de ortiga dioica.....	41
Tabla 6 Parche transdérmico de capsaicina.....	41
Tabla 7 Investigación de materiales biodegradables .....	42
Tabla 8 Desarrollo de biopolimeros naturales .....	42
Tabla 9 Descripción taxonómica de la ortiga dioica.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 10 Descripción partes de la planta ortiga dioica .....	4
Tabla 11 Descripción de los principios activos en las hojas de la planta ortiga dioica .....	5
Tabla 12 Descripción de los principios activos en los pelos de la planta ortiga dioica.....	5
Tabla 13 Descripción de principios activos de la raíz de la planta ortiga dioica .....	6
Tabla 14 Descripción de principios activos en semillas de la planta ortiga dioica .....	6
Tabla 15 Descripción de las propiedades medicinales de la planta ortiga dioica.....	7
Tabla 16 Descripción de propiedades textiles de la planta ortiga dioica .....	8

Tabla 17 Descripción de propiedades nutritivas de la planta ortiga dioica.....	8
Tabla 18 Descripción de usos y destinos de la planta ortiga dioica.....	11
Tabla 19 Evolución de la superficie orgánica por rubro.....	25
Tabla 20 Tratamientos No farmacológico (TNF) .....	47
Tabla 21 Entrevista a experta a Dra. Mónica Herrera Quiroz .....	71
Tabla 22 Medicamentos y tratamientos usados en la patología de inflamación articular.....	72
Tabla 23 Entrevista a Experto Gabriel Renato Castro .....	73
Tabla 24 Entrevista a experta Dra. Nataly Silva Gonzáles.....	75
Tabla 25 Entrevista a experta Zuly Santis Bravo .....	76
Tabla 26 Entrevista a experta Sylvia Arrau Barra.....	78
Tabla 27 Entrevista segmento usuarios .....	80
Tabla 28 Entrevista segmento usuarios .....	81
Tabla 29 Entrevista segmento usuarios .....	82
Tabla 30 Entrevista segmento usuarios .....	83
Tabla 31 Entrevista segmento usuarios .....	84

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2 Crecimiento superficie orgánico por continente .....	24
Figura 3 Crecimiento en hectáreas por países productores .....	24
Figura 4 Proyección de sostenibilidad de especies nativas .....	27
Figura 5 Lugar de participación donde se encuentra Chile en exportación. ....	31
Figura 6 Medicamentos más vendidos en el mundo (Bloomberg, 2016) .....	46
Figura 7 Cultivo de planta ortiga <i>Urtica dioica</i> L. Huerta personal .....	51
Figura 8 Recolección ortiga <i>Urtica dioica</i> de huerta personal .....	52
Figura 9 Secado de la hoja a la sombra .....	52
Figura 10 Transformación de hojas secas en polvo .....	53
Figura 11 Secado del tallo para la extracción de fibra .....	54
Figura 12 Proceso de extracción de fibra enriado en agua .....	54
Figura 13 Materiales utilizados .....	56
Figura 14 Proceso de biodegradación en la tierra .....	56
Figura 15 Proceso de biodegradación al sol .....	56
Figura 16 Experimento 2 .....	57
Figura 17 Experimento 2.1 .....	57
Figura 18 Experimento 2.2 .....	58

Figura 19 Experimento 2.3 .....	59
Figura 20 Experimento 3 .....	60
Figura 21 Experimento 3.1 .....	61
Figura 22 Experimento 4 .....	62
Figura 23 Experimento 4.1 .....	63
Figura 24 Resultados experimento N°02.....	64
Figura 25 Resultados experimento N°02.....	64
Figura 26 Resultados experimento N° 2.2.....	65
Figura 27 Resultados experimento N° 2.2.....	65
Figura 28 Resultados experimento N°4.....	66
Figura 29 Resultados experimento N° 4.....	66
Figura 30 Resultados experimento N° 4.1.....	67
Figura 31 Resultados experimento N° 4.1.....	67
Figura 32 Requerimientos específicos .....	68
Figura 33 Mapa de empatía .....	85

### III. ABREVIATURAS Y GLOSARIOS

AR	ARTRÍTIS REUMATOIDE
FARMES	FÁRMACOS MODIFICABLES DE LA ENFERMEDAD
MTC	MEDICINA TRADICIONAL CHINA
OMS	ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD
ONU	ORGANIZACIÓN DE NACIONES UNIDAS
OUR	ORTIGA URTICA DIOICA
TNF	TRATAMIENTO DE INTERVENCIÓN NO QUÍMICA

## 1 INTRODUCCIÓN

La crisis ambiental se encuentra en un estado de rápido avance a nivel global; la sobreexplotación de los recursos afecta a todo un sistema interconectado que desencadena consecuencias en el deterioro de la biodiversidad de los bosques y las bases de las matrices que solventan la vida en el planeta (CEPAL, 2021).

Dentro de este marco a nivel nacional el compromiso por contrarrestar los efectos de la crisis climática ha impulsado iniciativas entre las que se distinguen la protección de parques patagónicos y áreas marinas. (ONU, 2021).

Por ello es necesario extender hacia la revalorización y difusión de especies como la planta ortiga (*Urtica dioica*), la cual se destaca por ser sostenible, de bajo mantenimiento, restaura los suelos, posee múltiples usos y propiedades entre ellas medicinales, sin embargo se encuentra invisibilizada.

En esta investigación se da desarrollo a los fundamentos que dan soporte a la relevancia de un estudio preliminar enfocado en la elaboración de una biomembrana con extractos de ortiga para la enfermedad de inflamación articular mediante los procesos de recolección de la especie, procesamiento y exploración.



## **2 MARCO TEORICO ASPECTOS FUNDAMENTALES**

### **2.1 Campo de observación**

#### **2.1.1 Relevancia de la planta Ortiga Dioica**

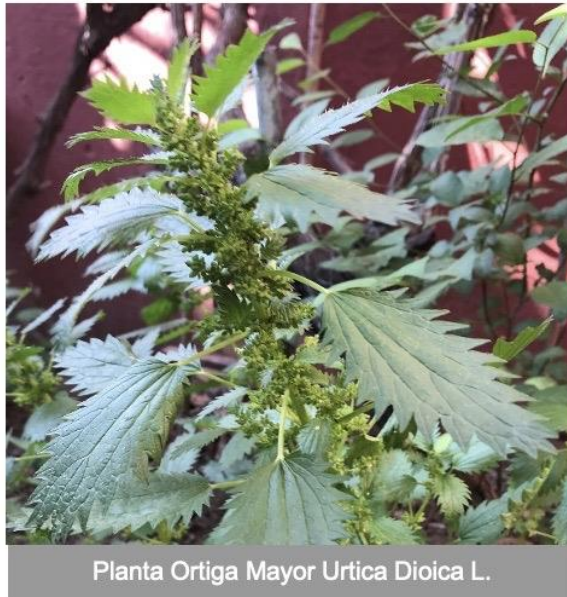
Rudolf Steiner en *Fundamentos espirituales para la renovación de la agricultura* : “La ortiga silvestre, por su buena influencia no merece nuestro habitual desprecio. En realidad, debería crecer alrededor de nuestros corazones, ya que el papel que desempeña en la naturaleza, en virtud de su maravillosa estructura interna y su forma de funcionar, es muy similar al del corazón en el organismo humano.” (Anne & Rolf Bucher, 2021, pág. 46)

##### **2.1.1.1 Descripción botánica**

La planta ortiga *Urtica dioica* también llamada ortiga común, ortiga mayor, ortiga caballuna (Medicamentos Herbarios Tradicionales, 2009). Es una especie que pertenece a la familia de la Urticaceae que cuenta con 2.625 especies, reunidas en 53 géneros, se caracteriza por ser de rápido crecimiento que se extiende de 1,5 – 2 metros de altura. Es una hierba anual dioica lo que significa que las plantas femeninas y masculinas se presentan en plantas separadas (Anne & Rolf Bucher, 2021, pág. 47). Es de crecimiento rápido, con alto potencial reproductivo ya que contiene propágulos que es un tipo de germen que permite el desarrollo de un nuevo organismo y se mantiene con vida más de un año (Cabi Compendio de especies invasoras, 2021).

### 2.1.1.2 Taxonomía

Tabla 1 Descripción taxonómica de la ortiga dioica



<b>Taxonomía</b>
<b>Familia:</b> Urticaceae – Familia de las ortigas
<b>Género:</b> Urtica L.
<b>Especie:</b> Urtica dioica L ortiga
<b>Reino:</b> Plantae – Plantas
<b>Sub-reino:</b> Tracheobionta – Plantas vasculares
<b>Superdivisión:</b> Spermatophyta – Plantas con semillas
<b>División:</b> Magnoliophyta – Plantas con flores
<b>Clase:</b> Magnoliopsida - Dicotiledóneas
<b>Sub-clase:</b> Hamamelidae
<b>Pediso:</b> Urticales

### 2.1.1.3 Partes de la planta

Tabla 2 Descripción partes de la planta ortiga dioica

<b>Partes de la Ortiga Dioica</b>	
Tallo	Cuadrangular y acanalado, con pocas ramificaciones
Hojas	De un tamaño aproximado 12 cm de largo, ovals de forma acorazonada
Flores	De color verde amarillenta, las femeninas miden de 1,5 - 2 mm y las masculinas 2 - 3 mm de largo
Frutos	compuesto de una sola semilla en su interior, de color marrón amarillento, mide 1 -1,8 mm de longitud.
Raíz	Gruesa
Rizomas	Son tallos subterráneos por medio de los cuales las plantas se propagan 50 a 60 cm en un año.
La planta es cubierta por unos pelillos urticantes compuestos por tricomas que provocan ardor	

(Medicamentos Herbarios Tradicionales, 2009), (Anne & Rolf Bucher, 2021)

#### 2.1.1.4 Principios Activos

Tabla 3 Descripción de los principios activos en las hojas de la planta ortiga dioica

<b>Hojas</b>	<b>Descripción</b>
Flavonoides 1,2%	En particular glucósidos y rutósidos de quercetina, kaempferol isohamnetin
Clorofila a y b	aproximadamente un 2,7% pigmento importante para el proceso de fotosíntesis
Carotenoides (Beta caroteno) Pro vitamina A	Nutrientes
Sales minerales	Hierro, calcio, sílice, azufre, potasio, manganeso
Ácidos orgánicos	Caféico, clorogénico, gálico, fórmico, acético
Mucílagos	Fibra soluble
Escopoletósido	Tiene poder antiinflamatorio
Sitosterol	Cumple la función de mantener la estructura y el funcionamiento de las membranas celulares

(European Medicines Agency, 2007) (Doroka Kregil, 2018)

Tabla 4 Descripción de los principios activos en los pelos de la planta ortiga dioica

<b>Tricomos (Pelos urticantes)</b>	<b>Descripción</b>
Acetilcolina	Sustancia que actúa en la transmisión de los impulsos nerviosos.
Histamina	Hormona dilatadora de vasos sanguíneos y capilares, provoca contractura de musculatura lisa.
Serotonina	Neurotransmisor
Ácido fórmico	Acido orgánico simple
Leucotrinas	Molécula que actúa en procesos inflamatorios

Tabla 5 Descripción de principios activos de la raíz de la planta ortiga dioica

<b>Raíz</b>	<b>Descripción</b>
Taninos	Sustancia astringente que contrae y endurece tejidos
Fitoesteroles	Reducen la absorción de colesterol
Ceramidas	Lípidos que proporcionan hidratación y restauración
Fenilpropanos	Compuestos de protección contra luz UV
Ligasas	Enzima catalizadora
Polifenoles	Compuesto vegetal cardioprotector
Aglutinina	Globulina productora de anticuerpos
Polisacáridos	Reservas de energía

Tabla 6 Descripción de principios activos en semillas de la planta ortiga dioica

<b>Semillas</b>	<b>Descripción</b>
Mucílagos	Fibra soluble, que mantiene humedad
Proteínas	Moléculas biocatalizadoras del metabolismo
Aceite ácido linoléico	Omega 6 que mejora la salud cardiovascular
Tocoferoles	Vitamina E, efecto antioxidante

## 2.1.1.5 Propiedades

### 2.1.1.5.1 Propiedades medicinales

Tabla 7 Descripción de las propiedades medicinales de la planta ortiga dioica

Antioxidante	Previene oxidación y daño celular
Analgésicas	Disminuye o calma la inflamación
Anti anémicas	Previene y combate la anemia
Anti gotosas	Previene y combate inflamación por ácido úrico
Antihistamínicas	Previene y combate síntomas de alergia
Antinflamatorias	Previene y combate la inflamación
Antirreumáticas	Previene y combate inflamación articular
Astringentes	Contrae y endurece los tejidos orgánicos
Colagogas	Estimula la secreción de bilis en la vesícula biliar
Depurativas	Limpia de impurezas la sangre
Diuréticas	Promueve o aumenta la producción de orina
Galactógenas	Aumenta producción de leche materna
Hemostáticas	Detiene o aminora sangramientos
Hipoglucemiante	Disminuye nivel de azúcar en sangre
Remineralizantes	Previene la formación de caries dentales
Rubefacientes	Promueve la circulación sanguínea superficial
Tónicas	Da fuerza y energía

(Fundación Dialnet, 2007)

### 2.1.1.5.2 Propiedades Textiles

Tabla 8 Descripción de propiedades textiles de la planta ortiga dioica

Termo regulable	Mantiene temperatura constante
Antialérgica	No produce alergia
Antiestáticas	Impide acumulación de electricidad estática
Transpirable	Posee un núcleo poroso, las fibras son huecas y tienen poros abiertos o que crea una transpirabilidad natural.
Aislante térmico	Impide que el calor o frío externo ingrese
Hipoalergénica	Bajo o nulo riesgo de reacciones alérgicas
100% biodegradable, reciclable	Se descompone inocuamente por acción del sol, agua.
Resistente	Posee larga duración
Ignífugas	Resistencia al fuego y altas temperaturas.

(María Bellotto, Lampoon Magazine, 2022)

### 2.1.1.5.3 Propiedades Nutritivas

Tabla 9 Descripción de propiedades nutritivas de la planta ortiga dioica

Boro	Gestiona y balancea los minerales en el organismo
Calcio	Ayuda a Formar huesos y dientes
Clorofila	Ayuda a desintoxicar la sangre y estimular el sistema inmune
Cobre	Ayuda a mantener sano el sistema nervioso
Fibra	Aporta energía
Flavonoides	Antinflamatorios
Fósforo	Para producir energía en el organismo
Hierro	Fabrica hemoglobina
Mucílagos	Ayudan en la digestión
Potasio	Ayuda a la función de los nervios y la contracción de los músculos

Silicio	Equilibrante de los minerales en el organismo
Vitaminas A	Funcionamiento de la vista
Vitamina B2 (Riboflavina)	Producción de glóbulos rojos
Vitamina B5 (Ácido pantoténico)	Metaboliza los alimentos
Vitamina C	Crecimiento y reparación de tejidos
Vitamina K	Regula coagulación de la sangre
Zinc	Ayuda a que funcione el sistema inmune

(Doroka Kregil, 2018), (Sadik, Production of nettle (*Urtica dioica*), environmental and economic valuation in conventional farming, 2019)

#### **2.1.1.6 Hábitat y manejo de cultivo**

Es una especie originaria de Europa, Asia y América del Norte. En Chile La ortiga *Urtica Dioica* se extiende desde la provincia de Antofagasta hasta Magallanes, se caracteriza por adaptarse a climas templados, es tolerante al frío y de preferencia requiere de suelos húmedos, profundos y ricos en nitrógeno para su cultivo (Medicamentos Herbarios Tradicionales, 2009).

Es una planta rudelar esto implica su capacidad de crecer en diversos hábitats urbanos, zonas montañosas, huertos, tierras descuidadas, borde de carreteras, arroyos, lugares de acumulación de materia orgánica, estiércol, reposadero de ganados, basurales, sitios eriazos todo sitio en contacto con el ser humano (Campos, 2019), (Anne & Rolf Bucher, 2021).

##### **2.1.1.6.1 Manejo de Cultivo**

Proceso de reproducción mediante tres metodologías:

- 1- Trasplante de esquejes que consiste en cortar en trozos el tallo para plantar en la tierra y enraizar posterior a 4 semanas.

- 2- Siembra directa que se hace a mediados de primavera, se requieren 4 a 6 kg de semillas por hectárea.
- 3- Por almácigo este proceso considera sembrar de 3 a 5 semillas por recipiente con una temperatura de 20 a 30 grados, para trasplantar a partir del otoño hasta mediados de primavera después de ocho semanas de vida.

#### **2.1.1.6.2 Cultivo**

La concentración de cultivo de plantas va desde 50.000 a 80.000 por/ha y la cosecha es en tiempo de primavera cuando las hojas inferiores comienzan un cambio de color amarillento.

La particularidad de las plantaciones nuevas es que resisten hasta 3 cosechas y después del segundo año 5 cosechas a inicios de primavera (Medicamentos Herbarios Tradicionales, 2009, pág. 134). La plantación por esquejes puede utilizar entre 15.000 a 40.000 por/ha de acuerdo a la densidad de la plantación (Fundación para la Innovación Agraria, 2003, pág. 178).

#### **2.1.1.6.3 Rotación de cultivo**

Se recomienda rotación de 3 a 4 años, antes de la cosecha con leguminosas que son ricas en nitrógeno y postcosecha de cereales para eliminar la planta como maleza en el próximo cultivo.

#### **Rendimiento**

El rendimiento se presenta el primer año de 3,8 a 19,2 tonelada de hojas/ha y va aumentando el segundo y tercer año hasta llegar a 5,4 y 29,1 t/ha.

En el proceso de trasplante se producen desde 3 y 4,5 t/ha y aumenta desde 4 a 6,5 t/ha como proyección en los años siguientes.

Con cultivo directo a la tierra el rendimiento es de 1,5 a 2,5 t/ha y aumenta de 4 a 6 t/ha en los siguientes años (Fundación para la Innovación Agraria, 2003, págs. 179-181).

### 2.1.1.7 Usos y destino

Esta especie vegetal es fuente de diversos productos en base a la utilización de todas las partes de la planta, como son los tallos, hojas, semillas, raíces.

Tabla 10 Descripción de usos y destinos de la planta ortiga dioica

Campo de aplicación	Usos	Parte de la planta
Medicinal	Anemia, artritis, antiviral, antifúngico, antioxidante, Antimicrobiano, analgésico, antiulceroso, diurético, eczema, gota, hipoglucemia, hipotensión, hiperplasia, prostática benigna, reumatismo, rinitis alérgica, problema cardiovascular.	Plantas frescas, hojas raíz, semillas extractos acuosos
Textil	Tejidos, hilos, telas mezcladas con seda, lana, algodón uniformes militares, vestuarios calcetines de punto para dolor reumático cinturón tejido para la ciática y migraña.	Fibras del tallo
Textiles técnicos	Cuerdas, redes de pesca, sacos, velas de barco accesorios ceremoniales, cestas, paracaídas alfombras	Fibras del tallo
Tintes textil	Tintes orgánicos de color amarillo y verde	Hojas y raíces
Alimentación	Suplementos alimenticios, sopas, ensaladas, budines, queso, pesto, cerveza, infusión, sustancia colorante por su clorofila y aditivo	Plantas frescas, hojas polvo
Cosméticos	Jabón, champú, loción para la piel, cremas	Planta entera, hojas semillas, polvo
Papel		Fibra del tallo, hojas
Fitorremediación	Rehabilitación de tierras contaminadas, mejora el almacenamiento de carbono, limita la erosión del suelo	Biomasa
Horticultura	Biofertilizantes, purín de ortiga, agua de ortiga	Planta completa, hojas frescas
Construcción	Elementos de madera no inflamable, tableros, muebles, puertas, revestimiento	Shives piezas de madera del tallo
Bioenergía	Biocarbón	Biomasa
Cultivo forrajero. Pienso	Ganado, caballos, aves de corral, cerdos	Planta entera, fresca, seca, molida, fermentación
Alojamiento de animales	Camas	Tallos, subproducto de fibra y semillas

## **2.1.2 Antecedentes históricos del uso de la planta Ortiga Urtica Dioica**

El origen de la planta Ortiga Dioica data de tiempos antiguos mediante diversos procesamientos en el uso de sus tallos, hojas, raíces y semillas en el área textil, en la medicina herbal y en la producción de alimentos además de otros múltiples usos.

Denominada una planta cosmopolita, se destaca por sus múltiples propiedades y principios activos

### **2.1.2.1 Antecedentes históricos textil**

El primer hallazgo textil de ortiga, es evidenciado bajo los estudios desarrollados por el departamento de investigación de Dinamarca los cuales demuestran que la producción de tejidos de fibra textil vegetal en la Europa antigua de la Edad de Bronce que cuenta con una agricultura establecida, concentra parte de su producción en base a la explotación de plantas silvestres. Esta investigación determina que el textil encontrado en el monte funerario de *Lusehoj en Voldtofte* (Dinamarca) de la Edad de Bronce de 2800 años de antigüedad, está realizado con ortiga importada, el cual también se ha datado con <sup>14</sup>C en el periodo 940-740 a.C.

La relevancia se acentúa en el papel que cumple la ortiga como planta textil que se evidencia como un artículo de lujo debido al nivel de riqueza que constituye la urna analizada, lo cual expone que no era un sustituto menor del lino y una elección azarosa de la fibra, debido a su circulación en regiones de Europa y su producción especializada (C. Bergfjord, 2012).

La producción textil se impulsó en Dinamarca durante los siglos XVIII y XIX, obteniendo resultados de alto nivel de calidad, siendo comparada con la seda, en el año 1917 se creó una Comisión de la ortiga para impulsar su producción (Marie-Louise Nosch, 2014). En Europa del este, centro y norte se utiliza como fibra textil en menor cantidad que el lino y el cáñamo, en Polonia su producción se desarrolla hasta el siglo XVII siendo posteriormente reemplazada por la seda, en Escandinavia y Escocia se impulsa hasta el siglo XIX (Kartick K. Samanta, 2021).

La ortiga desempeñó un rol de gran importancia durante la Primera y Segunda Guerra Mundial, Alemania se destacó por utilizar esta fibra para la fabricación de uniformes militares, este cambio se debió a la baja producción de algodón a inicios de los años 1940 donde se cultivaba una medida de 500 hectáreas en Austria y Alemania, recintos que fueron destruidos producto de los enfrentamientos bélicos (Gayle Engels, 2016)

En Alemania entre 1927 – 1950, el Dr. Gustav Bredemann impulsa la investigación del uso de la ortiga *Urtica Dioica* para el mestizaje, desarrolla una ortiga clonada de alto rendimiento en fibra, la cual es capaz de aumentar las cosechas, este proyecto finaliza en la década de los años 50 producto de su baja rentabilidad en comparación con las fibras del algodón y sintéticas. La Unión Europea con el proyecto IENICA (Red Europea Interactiva de Cultivos Industriales y sus Aplicaciones) en el año 1999, activa los cultivos de ortiga en Austria con la referencia del proyecto detenido en la década de los años 50 (Lokita Varadarajan, 2014).

En Reino Unido por medio del proyecto STING (Sustainable Technology in Nettle Growing) iniciado el año 2004, se investiga la capacidad de rendimiento, procesamientos, las bases para aplicar nuevas tecnologías en la extracción, la evaluación de los impactos ambientales y económicos para cultivos de ortiga (Defra Department for Environment Food And Rural Affairs, 2015)

En la actualidad la ortiga se caracteriza por ser una alternativa sostenible con un bajo impacto ambiental y es considerada uno de los materiales del futuro.

De acuerdo al informe (Preferred Fiber & Materials Market Report 2021) el uso de fibras especiales de origen vegetal y residuos agrícolas considera a la ortiga en la producción textil, un caso es la marca AltMat que desarrolla fibra con residuos de cultivos medicinales y alimentarios mediante una tecnología que conecta ciencias químicas, microbianas y mecánicas para transformar estos materiales en fibras resistentes y suaves (Textil Echange, Creating Material Change, 2021).

La producción de hilado de la fibra europea, se efectúa con óptimos resultados al ser mezclada con otras materias primas como es una proporción de 70% de ortiga y 30% de seda, viscosa o lana, en otros casos con algodón. La firma alemana NFC GMBH Nettle Fibre Company se especializa en hilo de ortiga europeo (Sadik, Production of nettle (*Urtica dioica*), environmental and economic valuation in conventional farming, 2019)

En la última década esta fibra se vuelve a incorporar en Alemania y los Países Bajos, siendo un aporte a la industria textil sostenible con bajo impacto ambiental y una positiva proyección económica (Laura Bacci, 2010)

### **2.1.2.2 Antecedentes Etnobotánicos**

La Etnobotánica es una rama de la ciencia que estudia todo tipo de relaciones existentes entre humanos y plantas desde nuestros ancestros hasta el día de hoy en el uso de alimentos, medicinas, forrajes, vestuarios, rituales, materias primas, herramientas, combustibles, artesanías y construcción. El nombre Etnobotánica proviene de dos campos de estudio: la etnología (estudio de la cultura) y la botánica (estudio de las plantas). El botánico y profesor John William Harshberger en 1895 utiliza por primera vez este término dictando clases en la Universidad de Pennsylvania. No obstante, esta disciplina inicia mucho antes, cuando el hombre atribuye su supervivencia a las plantas desde el inicio de la civilización y enfoca en estas su atención logrando distinguir especies beneficiosas y dañinas. Su naturaleza interdisciplinaria abarca áreas como: química, medicina, farmacología, toxicología, arqueología, historia, lingüística, sociología, antropología, ecología y agronomía por tanto es amplio el espectro de enfoques, aplicaciones y favorece los estudios e investigaciones de ésta. En las últimas décadas múltiples estudios etnobotánicos han ayudado a contribuir en la protección y conservación de biodiversidades, creación de biocombustibles, mejoramiento de calidad de salud y también en la formulación de nuevos fitofármacos. “La etnobotánica de Las culturas prehistóricas se descubre mediante el examen de escritos antiguos, imágenes, cerámica y restos de plantas en tinajas o vertederos excavados en sitios arqueológicos. A partir de esta información se pueden determinar las prácticas agrícolas y el desarrollo cultural de un pueblo. Los etnobotánicos a menudo viven por

períodos de tiempo en la sociedad que están estudiando, para observar todas las fases de sus vidas, incluidas la mitología, las prácticas religiosas y el lenguaje, a fin de determinar las plantas específicas utilizadas y los métodos involucrados en su preparación.” (Encyclopaedia Enciclopedia Britannica, 2017). Una de las especies de plantas comúnmente mencionada por la mayoría de las culturas es la Ortiga, gracias a sus propiedades antiinflamatorias, analgésicas, antioxidantes, antiinfecciosas ha sido usada para tratar problemas, estomacales, de riñón, resfríos, dolor e inflamación.

#### **2.1.2.2.1 Etnobotánica en Asia**

El valor curativo de las plantas es reconocido durante milenios, en culturas como la china podemos ver en el *Shennong Bencao Jing* uno de los cuatro clásicos de la MTC (Medicina Tradicional China) especializado en herbolaria, se explica que las hierbas han sido ocupadas con fines terapéuticos, en métodos como moxibustión, compresas, infusiones, vahos, etc. (Proyecto MTC, 2016). Actualmente existe mucha literatura de MTC donde se expone en detalle el uso de hierbas medicinales como *El gran libro de la medicina China* donde hay un capítulo completo detallando los principios básicos de Fito farmacología (Kiew, 2003). Así mismo los hindúes con su sistema de medicina tradicional llamado Ayurveda desarrollado hace más de tres mil años (del sánscrito *ayur* = vida *veda* = ciencia) se basa en la mirada holística del ser, donde el uso de preparaciones a base de hierbas y el Yoga son utilizados para que las personas recuperen su estado de equilibrio (Henry R. Zimmer, 1979), (Health link BC British Columbia, 2019). Originalmente el Ayurveda era una tradición oral enseñada de generación en generación, sin embargo, en el texto del saber más antiguo de India el *Rig Veda* se encuentran variados tratados de tres médicos donde se describen alrededor de 700 plantas medicinales con sus respectivas indicaciones y preparaciones (Enciclopedia Britannica , 2019). Los asirios y hebreos también se familiarizaron con el uso de plantas curativas.

#### **2.1.2.2.2 Etnobotánica en África**

En el extenso *Papiro de Ebers* de la antigua cultura egipcia se describen preparados para tratar enfermedades y dolencias como artritis, dolores estomacales, dolores de cabeza, quemaduras, entre otras afecciones, además del uso y propiedades curativas de las plantas en ungüentos, cataplasmas, tesinas. Etc. (Ebers, 2009 A.C. ) (Prado, 2016). En el *Papiro de Kahun* pese a su precario estado de conservación también se logró traducir guía ginecología para control de natalidad y conocer el nivel de fertilidad femenina donde se utilizaban ajo y cebolla. (Mayans, 2021) (Bañados, 2020). Por todo el continente africano, la medicina tradicional se ha basado mayoritariamente en el uso de plantas y hierbas por parte de los curanderos y/o médicos tradicionales quienes han heredado los conocimientos verbalmente, elaborando ungüentos para tratar dolores, hierbas humeantes para malaria y fiebre, baños, masajes, terapias a base de hierbas para dolores articulares e inflamaciones entre otras.

#### **2.1.2.2.3 Etnobotánica en Norteamérica**

En Norteamérica los *Pomos* pueblo indígena de California se refieren a ortiga para golpear la piel como contrairritante para los dolores reumáticos (Romero, 1954). Los *Kwakiutl* tribu Amerindia de Canadá utilizaban la decocción de Ortiga para ayudar en el parto al igual que los *Cowlitz* y *Lummi*. Para la buena digestión los *Cherokee* la utilizaban en infusiones de té al igual que otras tribus norteamericanas. (Moerman, Native American Ethnobotany, 1998). Las tradicionales cabañas de sudor utilizadas por muchas otras tribus norteamericanas en ceremonias curativas aprovechaban el beneficio terapéutico de la desintoxicación y sudoración mezclando con el vapor la ortiga y algunas otras hierbas para aliviar el dolor articular. (Moerman, Native American medicinal plants: an ethnobotanical dictionary , 2009).

#### **2.1.2.2.4 Etnobotánica en América**

En el primer libro de plantas medicinales escrito en América el: *Libellus de medicinalibus indorum herbis* (Libro sobre las hierbas medicinales de los pueblos indígenas) Describe que los mayas utilizaban el jugo de Atzitzicaztli (Ortigas en lengua náhuatl) para hemorragias nasales (Juan Badiano, 1552). En países como: Perú (Gladys Tello-Ceron, 2019), Argentina (Carla Marrassini, 2010), Colombia (Manuel Galvis Rueda, 2017) (Lagos-López, 2007), Guatemala, México, Bolivia la literatura etnobotánica comparte sus usos ancestrales antiinflamatorios, contra el resfrío, para el reumatismo, calambre, hemorragia, colerina, alergias.

#### **2.1.2.2.5 Etnobotánica en Chile**

En Chile también existe literatura etnobotánica donde se tiene registro del uso de la ortiga en las culturas prehispánicas; Los Aónikenk utilizaban la ortiga como purificadora de la sangre, para funciones digestivas, para eliminar líquidos y para disminuir la tos (Dominguez, 2010) En la cultura Yagán en Patagonia Austral se utilizaba la Ortiga en infusión como expectorante, depurativo de la sangre, diurético y astringente (Cristina Zárraga, 2005). Asimismo, la etnobotánica mapuche menciona los conocimientos del uso de Ortiga en: “infusión para mitigar los mareos y vómitos de los viajes”. (Ministerio de Salud, 2018, pág. 21). “En parálisis, se azotan con un manojo de ramas las partes afectadas. En infusión es diurética y excelente en hemorragias. Útil contra la hidrocefalia, expectorante, flemas, purifica la sangre, detiene la diarrea, cura la tos, la hidropesía; preserva de los resfríos y del tifus. Caída del cabello, cabellos grasos y caspa” (Ministerio de Salud, 2018, pág. 30) Para el dolor de cabeza en las sienes se colocaba ortiga fresca, sujeta con una lonja de cuero. Para dolores musculares pomadas y lociones se combina con otras hierbas (Vega, 2020). Al norte de nuestro país hay registros del uso de esta planta como forraje para cabras, llamos, corderos (Villagran, Romo, & Castro, 2003) y en ceremonias de tipo religioso donde se azotaban las piernas de los participantes para que mantuvieran el ritmo y no dejaran de bailar

(Aldunate, Armesto, Castro , & Villagran , 1981). Siguiendo al norte de Chile en los Andes y la Amazonia desde Perú, se utilizaba como tónicos para lavar el cabello, en infusiones, como baños, por si sola y acompañada de otras hierbas en enfermedades como Asma, Reumatismo, Tos, diabetes, Resfríos, limpieza de heridas, hemorroides, purificación de la sangre, fiebre, (Busmann & Sharon, 2015).

“La importancia de los estudios etnobotánicos de plantas medicinales radica en que son el punto de partida en la búsqueda de nuevas moléculas y fuentes de principios activos a partir de recursos naturales; lo cual se puede extrapolar al desarrollo de derivados sintéticos y semisintéticos para la manufactura de medicamentos”. (Rodríguez Alviz, Chepe Guerrero, & Valencia Cadavid, 2015, pág. 36).

### **2.1.2.3 Estudios médicos y científicos de las propiedades de Ortiga Dioica**

Un aspecto importante es el uso medicinal que hace la población mundial de muchas especies vegetales para curar enfermedades en los individuos. El conocimiento, manejo, selección y conservación de especies transmitido de generación en generación ha sido importante para el descubrimiento de distintos medicamentos que hoy utilizamos. El avance de la medicina y las ramas ligadas a ella, han permitido el desarrollo de grandes investigaciones del mundo vegetal y sus beneficios. Es así como a fines del siglo XX la comunidad científica pone énfasis en las propiedades terapéuticas de los vegetales desde sus usos ancestrales hasta populares. En Chile las plantas medicinales utilizadas con fines curativos son más de 450 aproximadamente, el Decreto Supremo N° 286 incluyó los fitofármacos y medicamentos herbarios tradicionales (Ministerio de Agricultura , 1967) y en el 2009 la resolución exenta N°548 estableció oficialmente 103 especies vegetales reconocidas por el estado de Chile. Entre estas especies se encuentra la Ortiga Dioica. (Medicamentos Herbarios Tradicionales, 2009). La ortiga hoy en día es una de las plantas medicinales más usada, presente en más de cien preparaciones con su extracto, hojas y raíces y en una gran cantidad de tés ya sea con la totalidad de la planta o parte de esta. Tradicionalmente se ha utilizado en enfermedades como reumatismo, úlceras estomacales, caída del cabello, trastornos circulatorios, gastritis, trastornos renales, problemas de hígado, alergias,

problemas de la piel e inflamación del tracto urinario. El estudio de los componentes de la Ortiga Dioica es amplio a nivel global y sus extractos contienen diferentes compuestos químicos con actividad biológica utilizados para efectos terapéuticos donde ciencia valida el uso, preparación, extracción y desarrollo de esta (Trineeva O. V., 2015).

En este marco un informe en Ecuador muestra los efectos reductores de azúcar en sangre con actividad Hipoglucemiante (Quisi Aragadovay, 2013).

### **Actividad antiinflamatoria**

Se realizó un ensayo clínico con pacientes de enfermedades inflamatorias intestinales como colitis ulcerosa y enfermedad de Crohn (Shiva Nematgorgani, 2020), en enfermedades de tipo reumáticas (Ágatha da Rocha Regueira, 2007). Otras publicaciones científicas reportan su actividad antiinflamatoria (Smoylovska, 2017), analgésica y antioxidante en modelos animales, ensayos in vitro (Reihemann y col.,1999). Efecto antioxidante de lípidos hepatoprotectores y fortalecimiento de defensa antioxidante en ratas (Mehmet Kanter, 2005), la realización del estudio clínico doble ciego en pacientes que padecen osteoartritis, se observó que al incluir en su dieta un compuesto comercial de aceite de pescado, vitamina E y Ortiga Dioica mejoraban los síntomas de la enfermedad y minimizaba la necesidad de antiinflamatorios y analgésicos (Alain Jaquet, 2009), otro ensayo clínico también muestra la reducción del consumo de analgésicos para los síntomas de gonartrosis donde se utiliza ortiga combinada con rosa mosqueta (Margret More, 2017), así mismo un estudio muestra que los extractos de hojas de ortiga, que se utilizan en el tratamiento de la artritis reumatoide, inhiben de forma potente el factor de transcripción NF- $\kappa$ B, es decir inhibió el factor de transcripción de células cancerígenas (Kristina Riehemann a b, 1999), (H. Wagner, 1989)

### **Ensayos y pruebas en animales**

También sus propiedades inmunoestimulantes en peces de cultivo (Gionata De Vico, 2018) y en truchas arcoíris (Elham Awad, 2012), (E Awaad, 2010).

Enriquecimiento de la carne de conejos y alta reproducción (Demko, 2004). Actividad lipídica de colesterol total en ratas (Costantino F. Daher, 2006) (Marjan Nassiri-Asl, 2009),

Efecto antiproliferativo de cáncer de próstata (Konrad, 2000). Y más recientemente se estudian sus efectos antivirales contra el coronavirus COVID-19 (Yonesi & Rezazadeh, 2020).

Sin dejar de mencionar sus características como alimento en prácticas de agricultura sostenible (Ilaria Marotti, 2022) como biofertilizante para otras plantas y en la mejora de calidad de alimentos funcionales (Đurović, 2020), (Maietti, 2021), (Rutto, 2013), (Mahlangeni, 2016), (Vasudha Pant, 2016). Dada la amplitud de los estudios científicos y médicos de las plantas medicinales a nivel global y la explotación de éstas la OMS (Organización Mundial de la Salud) impulsa el programa de Medicina Tradicional a finales de la década de los noventa sobre las Buenas Prácticas Agrícolas y de Recolección (BPAR) (Organización Mundial de la Salud , 2003) Para establecer parámetros de la extracción, producción y conservación de especies vegetales. En USA (Hailemeskel & Howard, 2016)

#### **2.1.2.4 La planta ortiga y su presencia en los sistemas agronómicos**

##### **Agricultura convencional**

El impacto de la agricultura convencional acelera los procesos y degrada el medioambiente, los sistemas productivos de la agricultura convencional tienden a explotar de forma intensiva los recursos del suelo, un 40% de estos presenta altos grados de erosión, afectando su fertilidad, variación en su ciclo biogeoquímico del nitrógeno, fósforo y carbono los que desarrollan el proceso de transformación de la materia, esto se ve reflejado en la reducción de esta fuente orgánica, situación que altera el 50% del de los cultivos, estas prácticas agrícolas utilizan el 70% del agua que se extrae del mundo.

El uso inapropiado de agroquímicos tiene como consecuencia la resistencia de plagas, enfermedades, impacto en la salud humana, de animales y en la biodiversidad de cultivos. Esta

práctica es la responsable de 220 mil muertes al año y 26 millones de envenenamientos. (SAG, 2013)

En este contexto para la agricultura intensiva la planta *Urtica dioica*, se presenta como una especie invasiva y mala hierba, el cultivo de esta planta genera un impacto positivo para el medio ambiente ya que cuenta con bajos requerimientos de insumos, sostiene la estructura y fertilidad del suelo. (Nicola Di Virgilio E. G., 2015).

La ortiga tiene la capacidad de regenerarse por medio de sus rizomas y semillas, su sistema de raíces se expande rápidamente. Para ser erradicada se necesitan sistemas mecánicos, o una tala repetida, su crecimiento debe estar por sobre los 30 cm y a principio de temporada, en la década de los años 90 el Eco Puller máquina arrastrada por un tractor tiene la capacidad de cumplir esta función y sus desechos son utilizados como herbicidas. (CABI Invasive Species Compendium, 2021)

### **Agricultura Sostenible**

Los sistemas de la agricultura sostenible datan de principios del siglo XIX , se plantea la gestión de terrenos de forma económica, considera el tratamiento de suelos con sus propiedades, los nutrientes de las plantas y el sistema de cultivo, de lo cual se crea la teoría del humus en base a la fertilización orgánica.

Dentro de esta línea se encuentra la agricultura biodinámica basada en el planteamiento del filósofo austriaco Rudolf Steiner, que instala el concepto de fortalecer el desarrollo de acuerdo a las energías que solventan la vida y constituyen un sistema autosuficiente, reutilizando los propios recursos que entrega el ecosistema. Entre los preparados para ser esparcidos en los cultivos, se utiliza una mezcla de minerales, guano y especies vegetales entre las que se encuentra la ortiga. (Colección libros INIA n 45, 2021).

Los subsistemas agroecológicos cuentan con la biofábrica que elabora y guarda biopreparados orgánicos para el control de enfermedades y plagas, dentro los principales está el té de ortiga.

Para contar con materia prima en la producción, se desarrollan cultivos particulares de la especie en las orillas de los huertos y cercos. (Colección libros INIA n 45, 2021, pág. 161)

La agricultura orgánica presenta un crecimiento a nivel mundial, de acuerdo al informe presentado por el servicio agrícola ganadero del año 2013, Oceanía se destaca con 12,14 millones de hectáreas cultivadas, Europa con 10 millones y Latinoamérica con 8,4 millones de hectáreas, su producción se basa en hortalizas y cereales como cultivos anuales, frutas en cultivos permanentes.

En Chile la producción orgánica presenta 80.870 hectáreas en el rubro de la recolección silvestre, 14.341 hectáreas de praderas, se destaca el cultivo de frutales mayores como platos, olivos, kiwis y manzanos.

La planta ortiga es considerada un problema puesto que, para lograr rescatar sus propiedades, en la agricultura orgánica es utilizada como fertilizante líquido que es aplicado en las hojas de las plantas, junto con el té de Humus, de Compos y Supermagro.

El Té de ortiga aporta nutrientes a las plantas, previene enfermedades y plagas, es de bajo costo, se utiliza fresca y madura, se deja fermentar por 10 a 15 días, para su preparación se utilizan 20kg de ortiga, 180 litros de agua, el preparado debe estar a la sombra y a los 30 días se puede utilizar.

Otro formato en el que se presenta es como una planta trampa que se instala entre los cultivos para ser atacada por plagas y proporcionar alimento para los invasores, evitando la contaminación de la producción. (SAG, 2013).

Las hierbas medicinales, aromáticas y condimentarias (PLMAC), están integradas dentro de la agricultura orgánica, Chile posee un clima apropiado y especies vegetales para ser un potencial líder en este rubro. El estudio para la innovación agraria establece que la mayor superficie es ocupada por la manzanilla con 72 ha, está el sauco 27ha, murta 2,5 ha, poleo 2,0 ha, romero 1,8 ha y toronjil 1,1 ha. Se considera dentro de este estudio la presencia del cultivo orgánico de la

ortiga en menor superficie que las mencionadas. (Facultad de Agronomía Universidad de Concepción, 2017, pág. 19).

En el periodo del año 2015, la especie que lidera por volumen es el boldo con un 57,1% del total exportado, el cual no tiene valor agregado ya que se presenta en formato de hojas deshidratadas, su valor unitario por kg es de USD 1,1 su producción tiene como destino Sudamérica.

Por otra parte, la rosa mosqueta representa el 29,6% del valor de las exportaciones y se presenta como producto terminado destinado al área de la cosmética, con un valor unitario por kg de USD 15,3 en formato de aceite convencional y USD 25,5 en aceite orgánico, su producción tiene como destino Europa, Estados Unidos, Asia y Oceanía.

Otras especies que se destacan son la manzanilla y la menta en menos volumen y valor.

El incorporar valor agregado a la producción permite avanzar al desarrollo de una materia prima especializada. (Facultad de Agronomía Universidad de Concepción, 2017, pág. 25)

La agricultura orgánica está incorporada en 181 países, para el año 2017 cuenta con una superficie de 110,8 millones de hectáreas certificadas, esto representa el 1,4% del total de las tierras a nivel mundial. Entre los continentes líderes que presentan mayor superficie orgánica, se encuentra Oceanía, con 35,9 millones de hectáreas, esto implica el 51,4% de la superficie mundial, Europa con 14,6 millones, Latinoamérica con 8 millones de hectáreas.

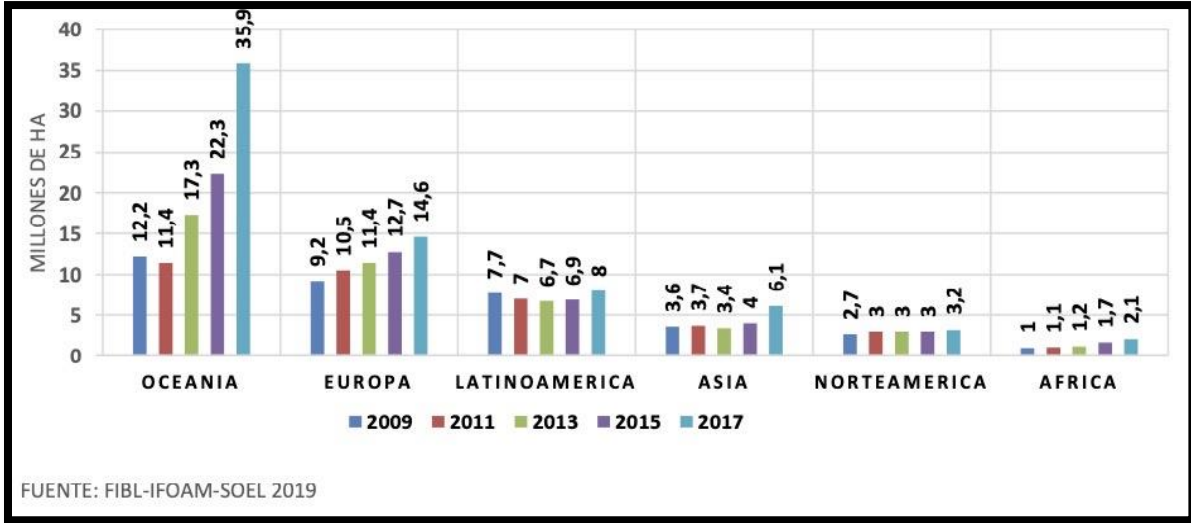


Figura 1 Crecimiento superficie orgánica por continente

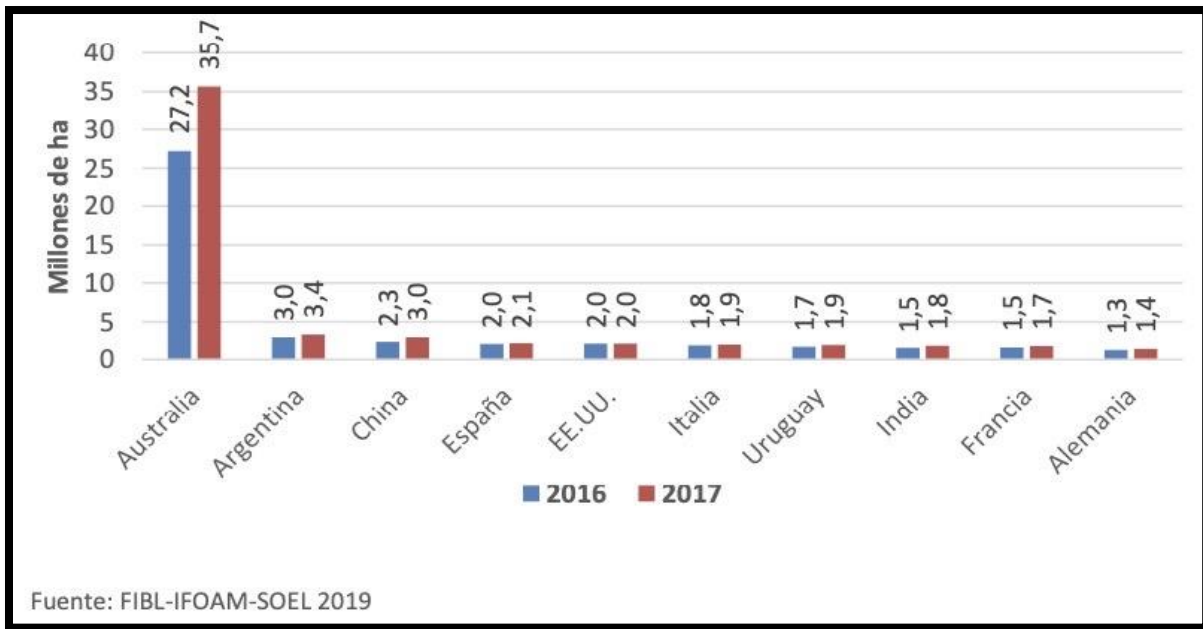


Figura 2 Crecimiento en hectáreas por países productores

Entre los países destacados con mayor superficie orgánica certificada, se encuentra Australia y la mayor participación del mercado en productos orgánicos es Estados Unidos valorado en USD 43.000 millones, en alimentos, bebidas, frutas, hortalizas y productos lácteos.

En este contexto, Chile se presenta con 67.839 hectáreas que incluye superficies cultivadas y recolección silvestre.

Tabla 11 Evolución de la superficie orgánica por rubro

Tabla 1. Evolución de la superficie orgánica por rubro (hectáreas)						
Rubro	2014	2015	2016	2017	2018	Var % 2018/2017
Recolección silvestre	61.751	81.054	116.136	154.942	51.548	-67
Frutales menores	2.384	3.600	2.478	6.069	5.717	-6
Frutales mayores	2.815	2.455	2.916	4.693	4.617	-2
Uva vinífera	3.571	3.735	3.063	4.446	3.360	-24
Praderas	2.548	2.698	1.621	1.844	1.147	-38
Plantas medicinales y aromáticas	111	1.428	260	491	226	-54
Hortalizas y leguminosas	683	1.155	499	370	109	-71
Cereales, pseudocereales, oleaginosas	129	269	180	311	292	-6
Semillas, plantines, viveros	32	93	34	157	48	-69
Sin uso productivo	5.598	4.499	4.788	1.345	775	-42
<b>Total</b>	<b>79.622</b>	<b>100.986</b>	<b>131.974</b>	<b>174.667</b>	<b>67.839</b>	<b>-61</b>

Fuente: elaborado por Odepa con información del Servicio Agrícola y Ganadero, 2019.

En el cuadro se puede observar la disminución de superficie cultivada de plantas medicinales y aromáticas en las cuales se encuentra la ortiga, esto demuestra ser un cultivo menor dentro de la agricultura ya que en esta categoría se presentan otras especies.

En Chile, la mayor superficie de cultivo orgánico se representa en los frutales mayores y la uva vinífera. Los principales productos exportados son arándanos frescos y congelados, frambuesas, manzanas frescas y vinos orgánicos, siendo los países de destino Estados Unidos (USD 179,6 millones), Holanda (USD 25,5 millones) y Canadá (USD 19,9 millones).

En el área de recolección silvestre con 44.217 ha se desataca el cultivo de la rosa mosqueta. (Recabarren, 2020)

Según el último informe de la Cadena nacional de productos orgánicos del año 2018 se

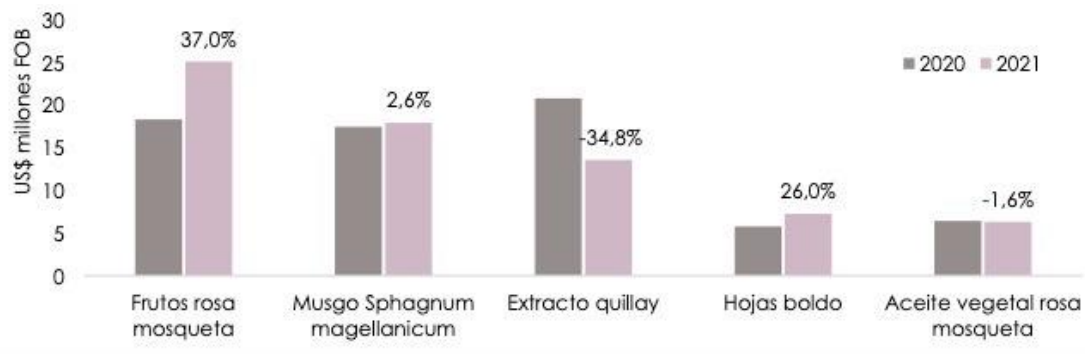
señalan 33 plantas medicinales y aromáticas certificadas, de estas se destacan Hypericum o hierba de san juan con 82 ha cultivadas y la manzanilla con 65 ha. (Ministerio de Agricultura, 2019).

En la actualidad se presentan tres especies líderes en exportación, de acuerdo al informe de productos forestales no madereros (PFNM) marzo 2022, el primero son los frutos de rosa mosqueta empleados en la industria farmacéutica, cosmética y gastronomía con un valor de

USD \$ 25,1 millones representando un 37,7% en el total, con destino a Alemania, Estados Unidos y Suecia.

Por otra parte, se encuentra como segunda especie de exportación el musgo Sphagnum magellanicum que en el año 2021 se evaluó por USD\$17,9 millones, siendo sus principales países de destino Taiwán, Japón, Estados Unidos.

En tercer lugar, se presenta el Quillay, que en el año 2020 se desataca por su exportación a Suecia mediante el laboratorio Novavax para el desarrollo de vacunas centradas en el tratamiento del Covid 19, los valores de esta especie alcanzaron USD4 13,6 millones en 2021, este año entre los países de destino se encuentra Estados Unidos, Argentina y México. (Instituto Forestal, Área de Información y Economía Forestal, 2021).



[Fuente: INFOR en base a datos del Servicio Nacional de Aduanas]

Figura 3 Proyección de sostenibilidad de especies nativas

Dentro de este marco el Instituto Forestal desarrolla una investigación de 15 años enfocada en el boldo especie endémica, para impulsar su cultivo y propiedades con una proyección hacia la sostenibilidad, considerada una de las especies nativas con alta expansión a nivel internacional. (Instituto Forestal, Área de Información y Economía Forestal, 2021)

Sobre la base de los datos expuestos se puede evidenciar la baja participación de la planta Ortiga Urtica Dioica en el ámbito de la innovación y el desarrollo de proyectos que potencien sus múltiples usos en el campo de la agricultura.

### **2.1.2.5 Relevancia de la planta Ortiga Dioica en la industria global**

Antecedentes de la industria de la planta ortiga *Urtica Dioica*

En Estados Unidos se destaca en la producción de alimentos y suplementos dietéticos, en el año 2015 la hoja de ortiga se incorpora en los compuestos farmacéuticos, siendo respaldada por la administración de alimentos y medicamentos (FDA)

En Canadá su regulación como producto natural de la medicina herbaria para la salud, se presenta en formato de infusión, tinturas, jugos, extractos fluidos, extractos secos.

En la Unión Europea se produce en formato de alimentos a partir de las hojas y raíz, como jugos y extractos de la planta para productos de cosmética.

En la actualidad esta especie se cultiva en el Reino Unido, Alemania, Canadá, Estados Unidos, Egipto y México, certificada como cultivo orgánico y sostenible, esta práctica permite impulsar su producción en el área de la agronomía ecológica. (Gayle Engels, 2016).

A nivel global la planta se presenta en formatos como hierbas a granel frescas y secas, polvo, jugo, infusión, té orgánico, gotas, aceites, cápsulas, loción, los principales fabricantes se encuentran en países como Bulgaria, Estados Unidos, Reino Unido, China, Polonia, Canadá, Himalaya, dentro de las compañías especializadas se encuentran:

La empresa Frontier Natural Go Pro de Bulgaria, se especializa en el cultivo de plantas medicinales orgánicas sostenibles enfocada en la recolección de hojas de ortiga para su producción de hierbas y te. (Frontier co-op, 2022).

La empresa Monterey Bay Spice de California fundada desde 1997, se especializa en la producción de hierbas medicinales a granel en tres formatos, como:

- Hoja de ortiga cortada y tamizada.
- Hoja de ortiga orgánica cortada.
- Tamizada, hoja de ortiga en polvo. (HerbCo , 2022)

La empresa Organic Herb Trading del Reino Unido tiene 40 años de trayectoria y se destaca por ser una empresa sostenible dedicada a la producción orgánica.

Sus productos son:

- Té de ortiga ecológica,
- bolsita de té de ortiga y menta,
- hoja de ortiga orgánica,
- hoja de ortiga cortada
- Corte de hoja de ortiga orgánico
- Polvo de hoja de ortiga
- Ortiga macerada en aceite de girasol. (Organic Herb Trading, 2022)

La empresa Xi'an Victar Bio-Tech Corp de China, fundada en 2008 es uno de los líderes en producción de polvo de hoja de ortiga, 100% natural, orgánico. Sus productos se presentan en formato de:

Hierba cruda

- Hierba pulverizada
- Extracto estandarizado
- Extracto en proporción
- Polvo de jugo de frutas
- Vegetales secados por aspersión. (Victar Natural Ingredient Supplier, 2022).

La empresa Polish Herbs de Polonia, es el principal proveedor de hierbas en el mercado mundial, el 90% de su producción llega a mercados de países como Alemania, Austria, Francia, Reino Unido, España, el producto se presenta en formato de:

- Hojas enteras
- Hojas cortadas gruesas
- Hojas cortadas finamente
- Tallos cortados finamente
- Pellets granulados (Polish Herbs , 2018)

La empresa Blue Mountain Tea de Canadá fundada en el año 2015 se especializa en la producción de hierbas medicinales en formato de Té orgánico, de hierbas, de una sola planta, mezclados. El formato se presenta como ortiga orgánica de 50g, 100g, 250g. (Blue Mountain tea company , 2022).

Empresa Avestia Himalaya fundada en el año 2000 especializada en productos nutricionales y farmacéuticos, se especializa en la producción de hoja de ortiga en formato de hierba seca de 100g. (Avesia Pharma, 2022).

Empresa Aksuvital Natural Products Food, fundada en 1989, está especializada en productos naturales y cosméticos, los productos se presentan en:

- Champo de ortiga
- Aceite de semilla a granel
- Aceite de ortiga
- Agua aromática de ortiga
- Té de ortiga
- Aceite de semilla de ortiga (Aksu Vital , 2022)

Empresa Nature's Answer de Estados Unidos son los mayores productores de suplementos herbales con licencia farmacéutica, cuenta con producción orgánica, laboratorio de investigación y desarrollo, laboratorio de microbiología, los productos de ortiga son:

- Medica Herbs - raíz de ortiga 60 capsulas – para fortalecer el sistema inmunológico
- Ekamédica - Ortiga 1000 ml – suplemento dietético

- Solgar - extracto de ortiga 60 capsulas – sistema inmunológico
- Now Foods - extracto de raíz de ortiga 90 cápsulas vegetales – sistema inmunológico. (Naturés Answer, 2022).

Gaia Herbs Empresa formada en 1987 de Estados Unidos se especializa en la producción de hierbas medicinales orgánicas para el desarrollo del área medicinal y cosmética.

Los productos de ortiga se presentan en formato de cápsula, gotas y fusionados con otras hierbas. (Gaia Herbs , 2022).

La ortiga Urtica Dioica se presenta en formato alimentario de exportación como hortaliza cruda o cocida al vapor o congelada. Los principales países exportadores de este producto son China, Bélgica y España. Chile se encuentra en el número 18 con un 0,93% de participación (Tridge , 2022)

Ortiga		Global		Ordenar por principales exportadores		Código SA: 071080		Cosecha Estacionalidad
Rango	País	Participación en valor de exportación 2020	Valor de exportación 2020, USD	Creclimiento de 1 año en valor de exportación 2019-2020	Creclimiento de 3 años en valor de exportación 2017-2020	Cambio de precio nacional semanal	Cambio de precio nacional mensual 2022-03	
1	China	22,09%	\$ 835.50M	-3,09%	+3,22%			-
2	Bélgica	14,15%	\$ 535,04 millones	-3,96%	-2,54%			-
3	España	12,19%	\$ 461.03M	= 0,82%	+7,94%			-
4	México	10,31%	\$ 389,81 millones	+8,31%	+27,31%			-
5	Polonia	5,49%	\$ 207,61 millones	-8,95%	+23,45%			-
6	Países Bajos	4,6%	\$ 174,15 millones	+10,04%	-16,65%			-
7	Ecuador	4,11%	\$ 155,28 millones	+11,3%	+50,55%			-
8	Francia	3,06%	\$ 115,61 millones	-12,5%	-2,96%			-
9	Egipto	2,66%	\$ 100,57 millones	+23,72%	+17,57%			-
10	Estados Unidos	2,11%	\$ 79,82 millones	+13,24%	+27,77%			-

Figura 4 Lugar de participación donde se encuentra Chile en exportación.

Fotografía tomada de (Tridge , 2022)

En el ámbito del mercado de las hierbas medicinales para la elaboración de medicamentos, compuestos de ingredientes a base de plantas, el mercado proyecta un alcance de USD 178.400 millones para el año 2026.

Se estima la proyección; Estados Unidos de USD\$24,5 mil millones

China la proyección del mercado es de USD\$32.900 millones

Japón y Canadá proyectan un crecimiento de 7,4%

Europa proyecta un crecimiento de \$USD 35.800 millones (Report Linker, 2022)

En Chile la producción de la planta de ortiga para el área medicinal, cosmética y cuidado de la salud se presenta en estos formatos:

- Polvo
- Capsulas
- Homeopatía
- Aceites
- Ungüentos
- Granel
- Infusión

En el área de la agricultura su cultivo es destinado para:

- Hierbas Medicinales
- Hierbas Congeladas para alimentación
- Biofertilizante
- Atrapa Plagas

Una de las empresas que se dedica a la producción de ortiga:

Empresa Herbaria, mercado ecológico, ubicado en el sur de Chile cerca de Villarrica.

Productos:

Infusiones de hierbas en bolsa de filtro (Herbaria Herbal Paradise GmbH, 2022)

De acuerdo al último informe desarrollado por el departamento de Estudios y Políticas Agrarias Odepa. Ministerio de Agricultura de Chile, se reportan en el rubro de Plantas y hierbas medicinales 226 hectáreas en el año 2018. La descripción por tipo de especie, cantidad de hectáreas cultivadas, destino de su producción y la especie con mayor proyección, no está disponible lo cual dificulta la investigación, si bien existen datos más concretos en el informe de plantas medicinales del año 2015 (FIA), actualmente no existe una actualización de los datos, si se puede observar que dentro de la escasa información no se menciona con mayor detalle la existencia, participación y proyección de esta planta ortiga *Urtica dioica*. (Recabarren, 2020)

### **2.1.2.6 Relevancia de la Ortiga *Urtica Dioica* en los objetivos de desarrollo sostenible**

La planta Ortiga *Urtica Dioica* debido a sus características, propiedades, múltiples usos, representa una conexión directa con las prácticas conscientes hacia la conservación del medio ambiente y sus sistemas. En el contexto de los Objetivos de Desarrollo Sostenibles, esta especie se vincula directamente con ocho de estos, dado que los aspectos que la constituyen son un aporte y un valor a considerar en relación a la sostenibilidad del planeta.

#### **Objetivo 1 Fin de la pobreza**

Potenciar redes laborales enfocadas a la agricultura orgánica, a fin de instalar oportunidades para agricultores y sus familias, determinando el enfoque de productividad asociado a la planta, cultivo, alimento, fibra, textil, medicinal y otros.

#### **Objetivo 2 Hambre cero**

Conocer los beneficios alimentarios derivados de esta especie, la cual contiene propiedades altas en vitaminas. También se puede transformar en un alimento del futuro.

#### **Objetivo 3 Salud y bienestar**

Conocer, aplicar y difundir sus beneficios medicinales de acuerdo a su historia ancestral; como así también los estudios científicos que respaldan sus propiedades.

#### Objetivo 8 Trabajo decente y crecimiento económico

Formular alianzas para la producción, y establecer nuevos instrumentos que conecten disciplinas de diversos ámbitos, como es el sector científico, agronómico e industrial.

#### Objetivo 9 Industria, innovación e infraestructura

Establecer y valorar esta especie en proyectos de innovación y tecnología para el desarrollo de nuevas matrices productivas en torno sus múltiples propiedades.

#### Objetivo 12 Producción y consumo responsable

Destacar la eco sustentabilidad de esta planta ya que todas las partes que la componen tienen un propósito de uso, y simultáneamente no genera.

#### Objetivo 13 Acción por el clima

Plantear la capacidad que esta tiene de fitorremediar la tierra y de ser un facilitador en el secuestro de carbono (Sumidero de carbono / Comercialización).

#### Objetivo 15 Vida de ecosistemas terrestres:

Potenciar los cultivos de ortiga en la agricultura con el objeto de explorar nuevos usos y destinos.

Esta es una especie sostenible que protege y regenera los suelos, utiliza pocos recursos y se puede someter a estrés hídrico. (ONU, Organización de Naciones Unidas, 2015)

## **2.2 Problema u oportunidad**

### **2.2.1 Definición del problema**

Por lo tanto, se identifica como problema, la desvalorización de la ortiga como materia prima en potencia, pues aun cuando posee múltiples usos, diversas propiedades fitomedicinales y es una especie de fácil cultivo y rápido crecimiento, dichos atributos no han sido explotados en nuevos contextos productivos.

### **2.2.2 Desarrollo de la problemática**

La planta ortiga (*Urtica dioica*), es una especie sostenible que cuenta con múltiples usos y propiedades en el ámbito medicinal, Textil, (Textiles técnicos), tintes, alimentación, cosmética, papel, fitorremediación, horticultura, biofertilizante, construcción, bioenergía, cultivo forrajero, entre otros. (Doroka Kregil, 2018)

En Chile la ortiga *Urtica Dioica* se extiende desde la provincia de Antofagasta hasta Magallanes, se caracteriza por adaptarse a climas templados, es tolerante al frío y de preferencia requiere de suelos húmedos, profundos y ricos en nitrógeno para su cultivo. (Fundación para la Innovación Agraria, 2003)

El sector industrial de la agronomía es uno de los pilares para la producción y conservación de esta especie, en la agricultura convencional se identifica como una planta invasora que afecta la biodiversidad de los cultivos y permanencia de animales. Considerado un cultivo menor y de baja participación es procesada como biofertilizante y atrapa plagas con el objeto de utilizar sus propiedades para la protección de las especies cultivadas. (SAG, 2013)

En el cultivo de hierbas medicinales aromáticas y condimentarias (PLMAC), se identifica una baja relevancia en comparación con otras especies como el boldo que en el año 2015 lidera con un 57,1% del total exportado, por otra parte, la rosa mosqueta representa el 29,6% del valor de las exportaciones y se presenta como producto terminado destinado al área de la cosmética. (Facultad de Agronomía Universidad de Concepción, 2017)

En la actualidad la especie destinada de exportación es la rosa mosqueta con un valor de USD \$ 25,1 millones representando un 37,7% en el total, con destino a Alemania, Estados Unidos y Suecia, para su uso en la industria farmacéutica, cosmética y gastronómica.

Por otra parte, el Quillay en el año 2020 se destaca por su exportación a Suecia para el desarrollo de vacunas centradas en el tratamiento del Covid 19, con un valor de USD 13,6 millones en 2021. (Instituto Forestal, Área de Información y Economía Forestal, 2021)

De acuerdo a estas referencias la planta ortiga no figura en una plataforma que exponga su potencial en los diversos ámbitos productivos.

En el área medicinal es una planta estudiada desde la etnobotánica hasta la actualidad, los estudios clínicos establecen los beneficios de sus principios activos en tratamientos adyudantes en afecciones reumáticas, afecciones en la piel, enfermedades inflamatorias, cáncer, diabetes entre otras, en la fitoterapia es utilizada mediante preparados de infusión, cataplasmas, compresas, tónicos, alimentos, procesos de urticación, baños de vapor para desintoxicar y aliviar el dolor articular. (European Medicines Agency, 2007)

En este contexto en la industria medicinal los productos desarrollados a base de extractos de ortiga tanto a nivel global como nacional se presentan manteniendo formatos establecidos desde décadas sin modificaciones ostensibles.

Formatos en los que se presenta

- baños de vapor, baños termales
- Hojas secas o frescas
- Infusión, Té orgánico
- Cápsulas, Homeopatía
- Gotas, Aceites
- Ungüento, Cataplasma
- Suplementos
- Jugos
- Loción

En este caso es necesario considerar que a nivel global algunos de los principales países fabricantes de productos a partir de extractos de ortiga para uso medicinal son Bulgaria, Estados Unidos, China de acuerdo a las descripciones de sus productos estos mantienen los formatos establecidos detallados anteriormente.

El potencial que representa la ortiga se sostiene en tres pilares como es la agricultura, la investigación científica y la industria medicinal.

### **2.2.3 Justificación de la investigación**

La relevancia de este estudio se centra en revalorizar la planta ortiga que aun cuando está demostrado su potencial, no se incorpora en nuevos sistemas de productivos, como potencial agente de innovación en el ámbito terapéutico.

Para esta investigación se considera:

Investigar nuevas matrices productivas que permitan hacer cambios instalar su participación y atributos.

Los sistemas productivos establecidos presentan un modelo repetitivo en el que se expone esta planta. Su desvalorización se ha mantenido en el tiempo, en comparación con otras especies que cuentan con valor agregado, existe una desconexión entre los sectores productivos.

En el caso de los sistemas terapéuticos se investiga en profundidad cuales son los formatos en que se presenta, que implicancia tienen en el mercado de la medicina complementaria y cuales son los procesos que se utilizan en su aplicación.

Profundizar en su composición desde sus propiedades y principios activos que hacen que sea una planta valorada en ámbito de la investigación científica.

### **2.2.4 Oportunidad**

Visibilizar el potencial de la planta ortiga (*Urtica dioica*)

Desarrollar un nuevo formato terapéutico

### **2.2.5 Preguntas de investigación**

Si es que la ortiga cuenta con propiedades medicinales ¿en qué formatos es posible explotar dichas propiedades? Antiinflamatoria -bio superficies

### **2.3 Análisis del estado del arte**

El objetivo de incorporar a la planta ortiga *Urtica Dioica* en nuevos contextos productivos, con el objetivo de revalorizar sus potenciales fitomedicinales y su aporte como una especie sostenible para el medio ambiente, despliega un nuevo campo de investigación, considerando sus propiedades y principios activos.

El estado del arte hace una exploración enfocada en referentes de área medicinal, concentrados en superficies de uso tópico con propiedades antiinflamatorias, a partir de los siguientes parámetros: el uso de la ortiga, parches transdérmicos, biomateriales, investigación científica, puntos relevantes para el desarrollo del proyecto y proceso de ideación.

Se puede establecer que dentro del estado del arte se encuentra la ortiga en ungüentos, cataplasmas o emplastos y en formato de parche transdérmico a base de resina, el cual se considera como el único formato diferente hasta lo actualmente estudiado y que no se mantiene en el tiempo, las alternativas en el campo de los parches transdérmicos es variada, se puede encontrar a base de hierbas medicinales, terapia de calor con moxibustión, como parte de la medicina tradicional con compuestos químicos aplicados a la terapia del dolor y en investigaciones científicas así como los biomateriales que representan el futuro en el medio de la innovación y tecnología.

En conclusión, la ortiga tiene una relevante participación dentro de sus formatos ya establecidos, pero no se encuentra en el ámbito de la innovación y la tecnología de los biomateriales y aplicaciones transdérmicas.

### 2.3.1 Casos y descripciones

Tabla 12 Proyecto de investigación de plantas medicinales



Nombre:  
Proyecto de investigación, uso y conocimientos  
de plantas Medicinales.  
Instituto de ciencias de la rehabilitación  
y el movimiento

Caso 1  
País: Argentina

Descripción del caso:  
Estudio de plantas medicinales entre las cuales se  
encuentra la ortiga, con el objetivo de rescatar sus  
propiedades curativas en formato de cataplasma  
o emplasto (pasta de hierba macerada para la  
aplicación tópica en zonas afectadas por dolor),  
compresas, ungüentos, para tratar inflamación.

Conexión con el proyecto:  
Estudio de las propiedades de la planta para su  
uso terapéutico

(Matias Alberto Barraza, 2020)Nota. Preparación de cataplasma. Tomada de (JPCPROD, 2022)

Tabla 13 Desarrollo de venda textil terapéutica



Nombre:  
Desarrollo de una venda textil  
Terapéutica 100% Algodón  
con extracto de cebolla (Allium cepa L.)

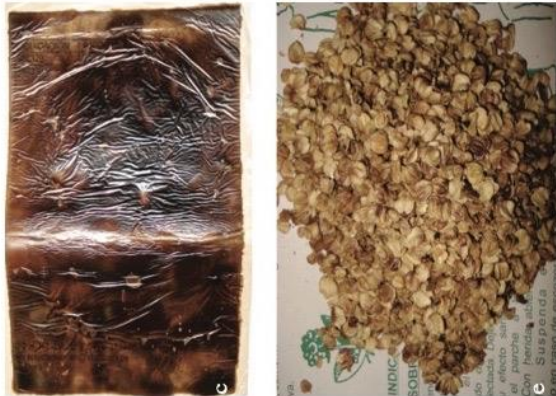
Caso 2  
País: Ecuador

Descripción del caso:  
Este proyecto tiene como objetivo transferir los  
principios activos de la cebolla que son  
antirreumático, antiartrítico, antibiótico a las  
vendas textiles que se emplean en terapias de  
compresión 100% de algodón. Este proceso utiliza  
el foulardado, método de acabado químico en  
húmedo, que se basa en impregnar un material  
textil con una solución que contenga los  
compuestos, el cual es exprimido entre dos  
cilindros.

Conexión con el proyecto:  
Investigación de las propiedades  
antiinflamatorias de una especie y su aplicación en  
una superficie

(Santillán, 2017) Nota. Foulard tomado de (Santillán, 2017, pág. 47), maceración estática tomada de (Santillán, 2017, pág. 18)

Tabla 14 Proyecto de investigación de la Yareta



Nombre:  
Evaluación etnobotánica de la Yareta (*Azorella compacta*) en Arequipa (Perú) y sus posibles aplicaciones.

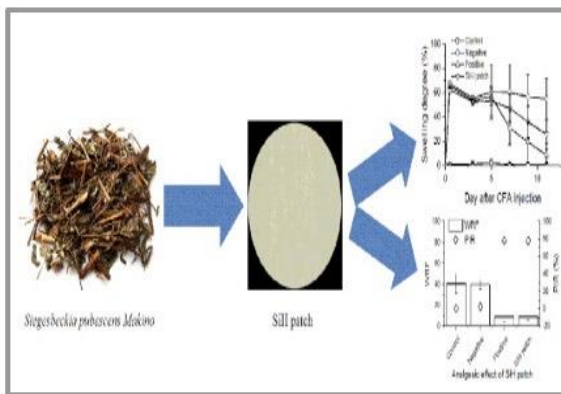
**Caso 3**  
**País: Perú**

**Descripción del caso:**  
Parche medicinal  
Proyecto de investigación de la Yareta, especie arbustiva resinosa que cuenta con propiedades medicinales para aliviar el dolor, desinflamar, tratar reumatismo, y otras afecciones, una de las formas de utilizarla es por medio de emplastos y parches con una mezcla de tallo, raíz, resina, se hace hervir, se aplica sobre la zona afectada durante dos días.

**Conexión con el proyecto:**  
Rescate de una especie ancestral y su utilización medicinal

(F. Caceres de Baldarrago, 2012) Parche medicinal y semillas de yareta tomadas de (F. Caceres de Baldarrago, 2012, pág. 23)

Tabla 15 Investigación y desarrollo de parche transdérmico



Nombre:  
Terapia alternativa de la artritis reumatoide con un nuevo parche transdérmico que contiene extracto de *Siegesbeckiae Herba*

**Caso 4**  
**País: China**

**Descripción del caso:**  
*Siegesbeckiae Herba* (SiH) es una hierba anual y está registrada como hierba medicinal en la Farmacopea China. El principio activo principal es el Kirenol, que tiene efectos antiinflamatorios y analgésicos.

El objetivo de este proyecto es el desarrollo de un parche transdérmico que contenga extractos de SiH para ser usado en la terapia complementaria de artritis reumatoide, los resultados de los estudios, demostraron efectos positivos para ser implementados en la terapia del dolor.

**Conexión con el proyecto:**  
Incorporación de las propiedades de una especie vegetal en una superficie medicinal

(Peng Quan, 2021) Fotografía tomada de (Peng Quan, 2021)

Tabla 16 Parche transdérmico con resina de ortiga dioica



Nombre:  
Innovaciones transdérmicas  
Empresa de investigación  
Producto Netical Parch

Caso 5  
País: Estados Unidos

**Descripción del caso:** Parche transdérmico  
**Composición:** extracto de resina de ortiga Dioica subsp. Gracilis  
**Material:** Paño de algodón  
**Aplicación:** dolores inflamatorios  
**Uso externo adaptable a diferentes partes del cuerpo,** se puede cortar el parche y mantener con un tipo de vendaje compresor.  
**Su tamaño varía dependiendo del uso desde 4 x 6, 5.30 x 8.30, 3 x 11 cm.**  
**Fecha de continuidad del producto desde el año 2007 hasta el año 2016**

**Conexión con el proyecto:**  
**Utilización de la ortiga en una superficie para uso medicinal**

(Transdermal Innovations, 2014) fotografía tomada de (Transdermal innovations , 2011)

Tabla 17 Parche transdérmico de capsaicina



Nombre:  
Parche transdérmico Capsicum Plaster  
La capsaicina es una planta que produce el fruto del ají. Su efecto quemante al estar en contacto con la piel, ha demostrado tener un efecto analgésico y disminuir el dolor sobre la inflamación.

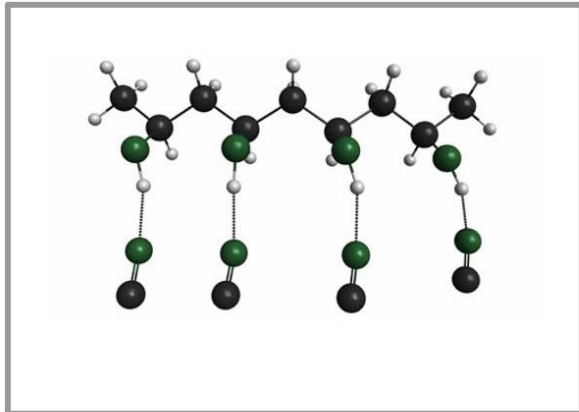
Caso 6  
País: China

**Descripción del caso:** Parche transdérmico  
**Composición:** Extracto de Capsicum 2,89%, alcanfor y mentol 9,6% 7,8%  
**Material:** Superficie de tejido de algodón permeable y flexible, adhesivo termofusible que controla la temperatura.  
**Medida:** 10cm x 18cm, 12cm x 18cm  
**Aplicación:** en reumatismo, artritis, lumbago, neuralgia, dolores musculares  
**Uso externo en las zonas afectadas, tratamiento por 10 días.**

**Conexión con el proyecto:**  
**Incorporación de las propiedades de una especie vegetal en una superficie medicinal**

(Pérez, 2021) fotografía tomada de (Anhui Xuanwuyan Pharmaceutical Co., Ltd., 2022)

Tabla 18 Investigación de materiales biodegradables



**Nombre:**  
Investigación de nuevos materiales biodegradables para el uso Médico.  
**Autor:** Ingeniera en materiales, Ainhoa Lejardi Hidroxiloak

**Caso 7**  
**País:** España

**Descripción del caso**

Proyecto de investigación que tiene como objetivo crear nuevos materiales biodegradables partiendo del polímero PVA, modificando sus propiedades, es un material biodegradable y soluble en agua, adecuado para trabajar en medicina, se utiliza en geles y parches transdérmicos.

**Conexión con el Proyecto**

Investigación para el desarrollo de un Biomaterial

(Sanitaria, 2012), fotografía tomada de (Universidad del país Vasco , 2012)

Tabla 19 Desarrollo de biopolímeros naturales



**Nombre:**  
SIMBONET CEO Roberto Riveros  
Desarrollador Programador Analista Químico  
Apósito de Celulosa Bacteriana

**Caso 8**  
**País:** Chile

**Descripción del caso**

Desarrollo de biopolímeros naturales como es la celulosa Bacteriana

La celulosa Bacteriana es un polímero obtenido por la fermentación con microorganismos de los cuales la especie más eficiente es la Acetobacter Xylium.

Se destacan sus propiedades mecánicas, de pureza y alto grado de cristalinidad.

Biolamina húmeda se ubica sobre la herida, la red inhibirá la entrada de organismos patógenos, los microorganismos emiten micro fibras, que se conectan con otros creando mono estructuras que se alojan sobre la herida permitiendo que el tejido abierto se regenere por el biomaterial, la nano estructura genera una Biolamina encargada de cicatrizar, es antibacteriana

**Conexión con el Proyecto**

Desarrollo de un Biomaterial para el área medicinal

Nota. Fotografía tomada de (Simbionet, 2022)

## 2.4 **Ámbito de innovación**

El ámbito de innovación en el que se instala el proyecto del desarrollo de una biomembrana de ortiga con uso terapéutico está dirigido al área de las enfermedades de inflamación articular. La planta ortiga (*Urtica dioica*), cuenta con propiedades antiinflamatorias y principios activos, comprobados tanto en el campo de la etnobotánica, estudios científicos, medicina tradicional como complementaria. Sus compuestos son utilizados para tratamientos del dolor entre otras patologías.

Si bien existen terapias que sostienen esta enfermedad, el uso de esta planta permanece siendo utilizada en un formato ya establecido sin nuevas variantes, dentro de la investigación se considera los beneficios de las terapias de calor y de uso tópico ya que esta estructura permite un efecto directo en el proceso de transferir el compuesto activo a la piel y por otra parte evita los efectos secundarios que implican daños hepáticos y gastrointestinales por el consumo vía oral de medicamentos.

El requerimiento de nuevos medicamentos seguros con extractos vegetales más que una tendencia es una necesidad, la innovación farmacológica permite ayudar en enfermedades de tipo inflamatorias con la Artritis Reumatoide que es padecida por más de 90.000 personas a nivel nacional (MINSAL Ministerio de Salud de Chile, 2014), (Volar Chile, 2010) y más de 21.000.000 de individuos a nivel mundial (Roche s.a., 2016).

En cuanto al número exacto de personas que padecen AR en Chile se tiene solo un estimado ya que las leyes; Ley 2.096 Protección de datos del paciente, Ley 20.584 Derechos y deberes del paciente, Ley 19.628 Protección de la vida privada no permiten obtener dicha información con exactitud. Se dispone sólo de un estudio poblacional en Chile donde: “estimó la prevalencia de la enfermedad en 0.46% (IC 95% 0.24 a 0.8). Considerando estos últimos valores y población del censo del año 2002, ello implicaría que el número de individuos con AR en Chile estaría entre 27.000 a 90.000 pacientes” (MINSAL Ministerio de Salud de Chile, 2014, pág. 13).

El último estudio de esta enfermedad, realizado en Chile el año 2007, presenta a la A.R entre los primeros 25 problemas de salud en mujeres del tramo de edad entre los 45 y 74 años (MINSAL Ministerio de Salud de Chile, 2014). Se estima que para el 2029 los casos aumentarían en un 1.06% a nivel global (Report, 2020).

La artritis reumatoide (AR) es una enfermedad inflamatoria sistémica, autoinmune esto significa que ataca sus propias células sanas, específicamente las sinoviales que recubren las articulaciones, lo que desencadena una respuesta inflamatoria, es crónica de etiología desconocida y se caracteriza por **inflamación de las articulaciones**, deformidad de estas, corrosión de cartílagos y huesos. (MINSAL, 2013-2014).

Las personas que padecen AR presentan dolor crónico y discapacidad que sin tratar reduce la esperanza de vida, por lo cual es vital la identificación temprana de esta enfermedad.

En fases iniciales afecta las actividades diarias de los pacientes, ya sean sociales o recreacionales y aspectos como el económico y psicológico. Según MINSAL " Si se les pide a las personas con AR singularizar un síntoma que causa mayor dificultad, este es el dolor" (MINSAL Ministerio de Salud de Chile, 2014, pág. 13).

En Chile la evaluación inicial consta de un protocolo que se extiende desde el historial clínico, examen físico, exámenes de laboratorio como Factor Reumatoide (FR), la medición de anticuerpos anti-CCP, radiografías, VHS y/o PCR, anticuerpo anti Péptido Citrulinado Cíclico (anti CCP), hemograma, glicemia, creatinemia, exámenes de función hepática (AST, ALT, fosfatasas alcalinas, GGT), orina completa, análisis de líquido sinovial ante duda diagnóstica, determinación de anticuerpos contra VIH, VHB y VHC (MINSAL Ministerio de Salud de Chile, 2014).

En los tratamientos desarrollados para esta patología se encuentran los farmacológicos que, si bien ayudan a mantener su condición, el uso reiterado de antiinflamatorios considera algunos efectos adversos como son los problemas gastrointestinales. (Quan, 2021).

Conforme a esto en la entrevista realizada a la doctora Mónica Quiroz, que atiende a personas con esta enfermedad, considera que una parte de estos pacientes están sobremedicados producto de estar desarrollando en paralelo otros tratamientos.

De hecho, los fármacos contra la artritis son los más vendidos en el mundo (Medina, 2016). Es en este contexto que diversos estudios confirman la actividad antiinflamatoria de la ortiga (Tyler Johnson, 2013) para la obtención de nuevos fitomedicamentos con menos efectos secundarios que los tradicionales, en Alemania el extracto de hoja de ortiga se ha utilizado con éxito para enfermedades Inflamatorias reumáticas, el laboratorio Strathmann GmbH & Co. KG. crea Hox Alfa medicamento para la inflamación de artritis reumatoide hecho exclusivamente con extracto de hojas de ortiga (G. Schulze-Tanzil, 2002).

Si bien esta especie es considerada en estudios y medicamentos para combatir esta enfermedad, los formatos en los que se encuentran varían desde cápsulas, gotas, aceites, en homeópata, como suplementos alimenticios.

En la Fitoterapia ciencia que estudia los productos de origen vegetal con finalidades terapéuticas para el tratamiento de enfermedades y trastornos, une la experiencia milenaria de la herbolaria tradicional con resultados de investigaciones nuevas de variadas plantas medicinales, se basa en ingredientes activos, usa plantas medicinales en forma de; cataplasma, infusiones de té, compresas, vahos, ungüentos, baños calientes, inhalación de aceites esenciales (aromaterapia científica), tintura de plantas y envolturas. En este contexto la ortiga ha sido utilizada para tratar dolores reumáticos en infusiones, decocción de las hojas y urticarse (leves azotes con pequeñas ramitas de esta, en la zona afectada) siendo estas las prácticas más comunes en distintas culturas a través de la historia. Las cataplasmas han sido utilizadas por la Medicina Tradicional China, en la medicina botánica indígena de Chile se ha utilizado en forma de tisanas para los dolores articulares (Mösbach, 1992), así también la medicina mapuche (Vega, 2020). En todas las culturas se puede corroborar el uso de la ortiga para tratar los dolores reumáticos.

## Tratamientos farmacológicos y no farmacológicos.

Los objetivos del tratamiento son:

Aliviar los síntomas, detener la inflamación, evitar el daño en las articulaciones, mejorar el bienestar general y minimizar complicaciones a largo plazo. (MINSAL Ministerio de Salud de Chile, 2014)

## Farmacológicos

Analgésicos, Antiinflamatorios no esteroidales (AINEs) y Corticoides.

FARMES: Fármacos modificadores de la enfermedad (Metotrexato, Sulfasalazina, Hidroxicloroquina, Azatioprina, Ciclosporina, Ciclofosfamida)

Agentes biológicos: (Infliximad, Etanercep, Adalimumab, Abatecept, Golimumab, Certolizumab, Torcilizumab, Rituximad, Tofacitinib).

## Medicamentos Biológicos

LOS SUPERVENTAS MUNDIALES					
Fármaco	Laboratorio	Indicaciones	Ingresos (en millones de dólares)		Diferencia 2015/14 (%)
			2015	2014	
■ Humira	AbbVie (Estados Unidos)	Artritis	14.012	12.543	11.71
■ Enbrel		Artritis	8.697	8.538	1.86
	Amgen (Estados Unidos)		5.364	4.688	14.42
	Pfizer (Estados Unidos)		3.333	3.850	-13.43
■ Romicade		Artritis	8.355	9.240	-9.58
	Janssen (Estados Unidos)		6.561	6.868	-4.47
	MSD (Estados Unidos)		1.794	2.370	-24.30
■ Mabthera	Roche (Suiza)	Linfoma	7.323,7	7.546,1	-2.95
■ Lantus	Sanofti (Francia)	Diabetes	7.093	8.427,90	-15.84
■ Avastin	Roche (Suiza)/Chugai (Japón)	Cáncer	6.948,4	7.017,9	-0.99
	Genentech (EEUU)				
■ Herceptin	Roche (Suiza)	Cáncer	6.796,6	6.862,6	-0.96
■ Seretide/Advair		Asma/epoc	5.661,2	7.017,6	-19.33
	GSK (Reino Unido)		5.625,8	6.966,7	-19.25
	Almirall (España) Plusvent		35,3	50,9	-30.65
■ Crestor	AstraZeneca (Reino Unido)	Hipercolesterolemia	5.017	5.512	-8.98
■ Abilify		Esquizofrenia	3.617,7	2.020	79
	BMS (Estados Unidos)		746	2.020	-63.07
	Otsuka (Japón)		2.871,7		

Figura 5 Medicamentos más vendidos en el mundo (Bloomberg, 2016)

## No farmacológicos

Educación, reposo, ejercicio físico, impacto del ejercicio físico, terapia ocupacional, acupuntura, estimulación eléctrica transcutánea, termoterapia.

Tabla 20 Tratamientos No farmacológico (TNF)

TNF TRATAMIENTO NO FARMACOLÓGICO	Tratamiento de intervención no química
EDUCACIÓN	Que el paciente aprenda a vivir con la enfermedad y sea agente activo en su tratamiento, incluir a la familia en información y sus procesos para brindar apoyo y contención emocional.
REPOSO Y EJERCICIO	Equilibrar la actividad con el descanso, para evitar la atrofia muscular por no movimiento y la rigidez articular.
IMPACTO DEL EJERCICIO	Que el ejercicio forme parte de la rutina diaria para prevenir el deterioro muscular, mantener flexibilidad articular, evitar riesgos de fracturas a causa de caídas y disminuir los síntomas de dolor y fatiga.
TERAPIA OCUPACIONAL	Para el entrenamiento de la función motora y articular de extremidades superiores, protección articular, conservación de la energía aplicadas a las actividades diarias.
ACUPUNTURA Y ESTIMULACIÓN ELÉCTRICA CUTÁNEA	Como técnicas de terapias complementarias para reducción de estrés y o ansiedad, aumentar relajación y dejar de concentrarse en el dolor.
TERMOTERAPEA	Tratamientos de calor y frío como almohadillas térmicas, baños tibios, cataplasmas alivian la función de articulaciones rígidas y musculatura cansada.
ALIMENTACIÓN ANTIINFLAMATORIA Y SUPLEMENTOS	Algunos de los alimentos son frutos secos, verduras de hojas verdes, pescados, omega 3, cúrcuma entre otros

## **Tratamientos transdérmicos**

Los avances de la medicina permiten desarrollar tratamientos que cuentan con un sistema de transferencia de fármacos mediante dispositivos de uso tópico en formato de parche, de forma sistémica, este proceso está diseñado para ser instalado en partes específicas de la piel para la liberación de los principios activos del medicamento.

La velocidad del medicamento que ingresa al sistema celular depende de su solubilidad acuosa y lipídica para lograr atravesar las capas de la piel. (Caja Costarricense de Seguro Social, 2020).

Los beneficios de su aplicación son la prevención del sistema hepático, que es el órgano donde se metabolizan los medicamentos, disminuye los efectos secundarios y afecciones gastrointestinales.

El campo de los sistemas terapéuticos transdérmicos cuenta con grandes avances en procesos tecnológicos que ofrecen una oportunidad tanto en su uso práctico como en la disminución de los efectos adversos.

Los países que lideran la investigación en este campo son India y Estados Unidos, su formulación farmacéutica se concentra en medicamentos desde la medicina tradicional con uso de componentes químicos y de extractos naturales. (Maribel Bermúdez Hoyos, 2020).

La incorporación de esta planta en sistemas Fitoterapéuticos transdérmicos es una oportunidad que permite abrir un campo de investigación para su potencial implementación, si bien existen alternativas en el mercado que incorporan las hierbas medicinales, el uso de la ortiga no está desarrollado en un formato biomédico transdérmico de uso tópico, hasta el momento todo lo que se refiere a la transferencia de principios activos de esta planta mediante la piel está considerado en ungüentos, aceites, cataplasmas o emplastos.

## **2.5 Conclusiones preliminares**

De acuerdo a la investigación desarrollada se ha reafirmado la necesidad de potenciar la planta ortiga como una especie múltiple propósito en el ámbito medicinal y su condición como un cultivo consciente con el medio ambiente y sus futuras aplicaciones en ocho Objetivos de Desarrollo sostenible, entre los cuales está salud y bienestar.

La investigación de terapias relacionadas con las enfermedades de inflamación articular, evidencian una amplitud a nivel de tratamientos existentes en donde la ortiga tiene una relevante participación con resultados positivos, debido a la permanente investigación científica que existe a nivel global.

Los estudios realizados a los sistemas medicinales existentes para su aplicación en enfermedades de inflamación articular, propone un campo exploratorio de desarrollo de uso tópico de importante valor, tanto por las propiedades de la planta como por la utilidad en su aplicación ya que este proceso evita efectos secundarios a nivel gástrico y hepático.

## **3 PROPUESTA DE DISEÑO**

### **3.1 Objetivos del proyecto**

#### **3.1.1 Objetivo general**

Contribuir a la revalorización de la planta ortiga (*Urtica dioica*), como materia prima en potencia ya que cuenta con múltiples usos y propiedades, mediante su utilización en un estudio preliminar para el desarrollo de un biomaterial.

#### **3.1.2 Objetivos específicos**

- 1- Identificar y evidenciar los múltiples usos y propiedades de la planta ortiga (*Urtica dioica*).
- 2- Conocer la participación de la especie en el ámbito científico, agrícola e industrial.

- 3- Explorar la planta mediante su cultivo en huerto personal para extracción de sus hojas.
- 4- Establecer un estudio preliminar para el desarrollo de un biomaterial mediante el proceso de experimentación con la planta ortiga.

### **3.2 Metodología de investigación**

Metodología cualitativa experimental

Estudio preliminar de investigación mediante la experimentación con extractos de hoja de ortiga para el desarrollo de una biomembrana.

Entrevistas en profundidad a expertos del área de la investigación y medicina

Entrevistas en profundidad a usuarios que padecen enfermedades de inflamación articular

### **3.3 Diseño conceptual**

El diseño está centrado en el desarrollo de una Biomembrana hecha a partir del uso de las hojas de la planta ortiga (*Urtica Dioica*) para tratamientos terapéutico, en enfermedades de inflamación articular.

Esta propuesta se construye en base a los siguientes parámetros:

- 1- Reconocimiento, recolección y extracción de la planta ortiga (*Urtica dioica*) y selección de la zona de la planta para ser utilizada en el proceso de experimentación
- 2- Estudio preliminar para el desarrollo de una superficie continua flexible
- 3- Resultados obtenidos del estudio preliminar

### 3.3.1 Proceso de investigación de la planta ortiga (*Urtica dioica*) exploración de sus partes

Para el proceso de exploración de la planta, se desarrolló un sistema de recolección manual, las especies fueron cortadas 5 cm por sobre la base del tallo, para mantener las raíces y permitir su nuevo crecimiento.

El siguiente proceso fue separar las partes de la planta por hoja, tallo y semillas, las hojas se dejaron secar a la sombra para posteriormente moler y transformar en polvo, los tallos fueron sometidos al proceso de enriado al agua para luego extraer su fibra y triturar la madera que se elimina en el proceso de extracción.

En esta etapa de la investigación se decidió continuar el proceso de exploración para el desarrollo del biomaterial, con las hojas de la planta transformadas en polvo, en virtud de los estudios científicos que establecen en sus principios activos cómo son los flavonoides y el ácido cafeilmálico sus propiedades antiinflamatorias para enfermedades relacionadas con la inflamación articular.



**Cultivo de la planta Ortiga *Urtica Dioica* L**  
**Huerta personal**  
**Superficie plantada 1.30 x 3.00 mts**  
**Rancagua**

*Figura 6 Cultivo de planta ortiga *Urtica dioica* L. Huerta personal*



*Figura 7 Recolección ortiga Urtica dioica de huerta personal*



*Figura 8 Secado de la hoja a la sombra*



**Transformación de hojas secas en polvo**

*Figura 9 Transformación de hojas secas en polvo*



**Secado del tallo para la extracción de la fibra**  
**Descartes del tallo transformados en madera**

*Figura 10 Secado del tallo para la extracción de fibra*



**Proceso de extracción de la fibra**  
**Enriado en agua**

*Figura 11 Proceso de extracción de fibra enriado en agua*

### **3.3.2 Estudio preliminar para el desarrollo de una superficie continua flexible**

El estudio preliminar se concentra en una exploración desarrollada mediante procesos manuales para el cual se efectuaron ocho experimentos con el objetivo de construir una superficie continua flexible mediante la utilización del polvo de ortiga y una fusión con otros elementos.

Dentro de los materiales utilizados se encuentra el agar, gel o polisacárido que se extrae de las algas rojas y otras macroalgas, cumple la función de estructurar, proteger y es biodegradable.

La glicerina vegetal forma parte de los ácidos grasos, se extrae de aceites vegetales, contiene propiedades hipoalergénicas, antibacterianas y actúa como un conductor, al mismo tiempo se utilizó gelatina colapez que contiene un 90% de proteína, 2% de sales minerales y agua.

En un inicio de la investigación se utilizó látex natural, resina extraída del árbol del caucho el cual otorga firmeza y elasticidad, cuenta con propiedades anti fúngicas y antibacterianas se estima que su biodegradabilidad es de 6 meses a 4 años.

En la exposición de los procesos se muestran algunos experimentos desarrollados con látex, obteniendo solo un resultado funcional que se presenta a continuación, por otra parte, si bien el propósito se concentra en el desarrollo de una superficie continua flexible al mismo tiempo los aspectos relacionados con las propiedades terapéuticas que implican el contacto de la piel y su biodegradabilidad tomaron mayor relevancia.

Cada experimento fue sometido a cinco tipos de secados, natural a la sombra, natural al sol, al horno en 60, 100 y 250 grados.

Para obtener información de la capacidad de biodegradación de los materiales, estos fueron sometidos a tres tipos de pruebas, expuestos al sol, instalados en la tierra y por el agua.

- Polvo de Ortiga
- Agar agar
- Gelatina
- Glicerina vegetal
- Agua
- Balanza digital
- Vaso precipitado vidrio
- Moldes de silicona
- Bandejas antideslizantes
- Papel de aluminio
- Olla de teflón
- Jeringa
- Espátula de silicona
- Cuchara de madera

### Materiales utilizados

Figura 12 Materiales utilizados



### Proceso de biodegradación en la tierra

Figura 13 Proceso de biodegradación en la tierra



### Proceso de biodegradación al sol

Figura 14 Proceso de biodegradación al sol

## Experimento 2

Nº 2 Experimento	Propósito Exploratorio	Ingredientes	Tipo de Secado	Resultados	Comportamiento de desgarro	Comportamiento Calor	Comportamiento Agua
	Polimero Superficie continua flexible	Polvo de ortiga 10 grs Agar Agar 12 grs Glicerina 15 ml Agua 300 ml	Natural a la sombra 48 horas	1-Liviana Delgada Moldeable Flexible Liso Suave por un lado y medianamente porosa por el otro 2- Gruesa, irregular, porosa	1-Mediano	Combustión lenta, similar a las fibras naturales <b>Alta resistencia:</b> Sometida al calor de un guatero de alta temperatura por 3min. Se mantiene su composición.	Elimina una capa gelatinosa Vuelve a su textura original Pierde consistencia Se corta 2- Se mantiene Queda con una textura gomosa
			Natural al sol Tiempo 4 horas	Liviana Pierde flexibilidad se endurece de forma irregular Textura medianamente áspera	Alta	Combustión lenta	Se mantiene Queda con una textura gomosa
			Horno 60 grados Tiempo 1:40 min	Liviana Gruesa Adopta una forma enroscada	Alta	Combustión lenta	Se mantiene Queda con una textura gomosa
			Horno 100 grados 30 min	Liviana Irregular Porosa	Mediana	Combustión lenta	Pierde consistencia Se parte Desprende un liquido de color café claro Queda con una textura gomosa
			Horno 250 grados 10 min	Liviana Quebradiza	Mediana	Combustión lenta	Pierde consistencia Se desintegra Queda con una textura gomosa

Figura 15 Experimento 2

## Experimento 2.1

Nº 2.1 Experimento	Propósito Exploratorio	Ingredientes	Tipo de Secado	Resultados	Comportamiento de desgarro	Comportamiento Calor	Comportamiento Agua
	Polimero Superficie continua flexible	Polvo de ortiga 10 grs Agar Agar 12 grs Glicerina 15 ml Agua 300 ml Látex 20 ml	Natural a la sombra	Se aglutina frente al látex Superficie irregular, porosa Flexible, delgada, Resistente Liviana	Alta	Combustión rápida Se adelgaza Pierde flexibilidad	Cambia de color por la cara más áspera luego vuelve a su estado original Mantiene su composición
			Natural al sol Tiempo: 4 horas	Se aglutina frente al látex Superficie irregular, porosa Se endurece Pierde flexibilidad Liviana	Alta	Combustión rápida Se inflama Pierde cuerpo Se adelgaza Se rompe Pegajosa	Cambia de color a un tono claro por la cara más áspera. Vuelve a su estado original Mantiene su composición
			Horno 60 grados Tiempo: 55 min	Se aglutina frente al látex Superficie irregular, porosa Flexible Delgada	Mediana chiclosa	Combustión rápida Se adelgaza	Cambia de color y vuelve a su estado original Mantiene su composición
			Horno 100 grados Tiempo: 1:10 min	Se aglutina frente al látex Flexible	Mediana chiclosa	Combustión rápida Se adelgaza	Cambia su color y vuelve a su estado original Mantiene su composición
			Horno 250 grados Tiempo: 30 min	Se aglutina frente al látex Flexible	Baja, se quiebra y rompe	Combustión rápida Se adelgaza	Cambia su color y vuelve a su estado original Mantiene su composición

Figura 16 Experimento 2.1

Experimento 2.2

Nº 2.2 Experimento	Propósito Exploratorio	Ingredientes	Tipo de Secado	Resultados	Comportamiento de desgarro	Comportamiento Calor	Comportamiento Agua
	Polímero Superficie continua flexible	Polvo de ortiga 10 grs Agar agar 12 grs Gelatina 12grs Glicerina 15 ml Agua 300 ml	Natural a la sombra	Liviana Moldeable Flexible Una cara de la superficie es Suave y brillante, la otra es porosa	Alta	Combustión lenta se sella rápidamente, desprende cenizas. <b>Alta resistencia:</b> Sometida al calor de un guatero de alta temperatura por 3min.	Se altera su composición, se debilita y desintegra
			Natural al sol	Liviana Pierde flexibilidad se endurece de forma irregular Textura medianamente áspera	Alta	Combustión lenta se sella rápidamente, desprende cenizas	Se altera su composición
			Horno 60 grados Tiempo: 20 min	Liviana Delgada Arrugada	Baja	Combustión rápida desprende cenizas	Se altera su composición se debilita, ablanda despedaza
			Horno 100 grados Tiempo: 20 min	Liviana Delgada Irregular	Baja	Combustión rápida desprende cenizas	Se altera su composición debilita, ablanda despedaza
			Horno 250 grados Tiempo: 20 min	Liviana Quebradiza Irregular	Baja	Combustión rápida desprende cenizas	Se altera su composición se debilita, ablanda despedaza

Figura 17 Experimento 2.2

### Experimento 2.3






Nº 2.3 Experimento	Propósito Exploratorio	Ingredientes	Tipo de Secado	Resultados	Comportamiento de desgarro	Comportamiento Calor	Comportamiento Agua
	Polimero Superficie continua flexible	Polvo de ortiga 10 grs Agar agar 12 grs Gelatina 12 grs Glicerina 15 ml Agua 300 m Látex 20 ml	Natural a la sombra	Este experimento no funciona al incorporar látex, se aglutina y no permite disolver la mezcla. Rígida Irregular			
			Natural al sol				
			Horno 60 grados				
			Horno 100 grados				
			Horno 250 grados				

Figura 18 Experimento 2.3

### Experimento 3

Nº 3 Experimento	Propósito Exploratorio	Ingredientes	Tipo de Secado	Resultados	Comportamiento de desgarro	Comportamiento Calor	Comportamiento Agua
	Polímero Superficie continua flexible	Polvo de ortiga 20 grs Agar agar 15 grs Glicerina 20 ml Agua 400 ml	Natural a la sombra	Este experimento no funciona porque se desarrolla una superficie rígida y quebradiza lo que no permite obtener buenos resultados			
			Natural al sol				
			Horno 60 grados				
			Horno 100 grados				
			Horno 250 grados				

Figura 19 Experimento 3

### Experimento 3.1

Nº 3.1 Experimento	Propósito Exploratorio	Ingredientes	Tipo de Secado	Resultados	Comportamiento de desgarro	Comportamiento Calor	Comportamiento Agua
	Polímero Superficie continua flexible	Polvo de ortiga 20 grs Agar agar 15 grs Glicerina 20 ml Agua 400 ml Látex 20 ml	Natural a la sombra	Este experimento no funciona al incorporar el látex.			
			Natural al sol				
			Horno 60 grados				
			Horno 100 grados				
			Horno 250 grados				

Figura 20 Experimento 3.1

### Experimento 4

Nº 4 Experimento	Propósito Exploratorio	Ingredientes	Tipo de Secado	Resultados	Comportamiento de desgarro	Comportamiento Calor	Comportamiento Agua
	Polímero Superficie continua flexible	Polvo de ortiga 50 grs Gelatina 50 grs Glicerina 50 ml Agua 250 ml	Natural a la sombra	Flexible Moldeable Resistente Liso Similar al cuero delgado Liviano	Alta	Combustión lenta, desprende ceniza <b>Alta resistencia:</b> Sometida al calor de un guatero de 60 grados de temperatura por 3min	Se altera su composición, desintegra, ablanda y debilita
			Natural al sol Tiempo: 3 horas	Rígido Liviano	Mediana	Combustión lenta, se desprende de forma desintegrada	Pierde su composición, se parte
			Horno 60 grados Tiempo: 70 min	Medianamente flexible Similar al cuero Textura porosa y seca Liviano	Alta	Combustión lenta	Pierde su composición, se rompe, elimina una textura pegajosa
			Horno 100 grados Tiempo: 20 min	Flexible Liviano Irregular Delgado	Baja	Combustión rápida, desprende ceniza	Se desintegra
			Horno 250 grados Tiempo: 10 min	Se desintegra	Sin resistencia	Combustión lenta	Se desintegra

Figura 21 Experimento 4

### Experimento 4.1







Nº 4.1 Experimento	Propósito Exploratorio	Ingredientes	Tipo de Secado	Resultados	Comportamiento de desgarro	Comportamiento Calor	Comportamiento Agua
	Polímero Superficie continua flexible	Polvo de ortiga 50 grs Gelatina 50 grs Glicerina 50 ml Agua 250 ml Látex 50 ml	Natural a la sombra	Este es el único experimento que funciona con Látex Liviana Resistente Similar a un cuero de espesor mediano Liso Moldeable	Alta	Combustión lenta Genera humo <b>Alta resistencia:</b> Sometida al calor de un guatero de alta temperatura por 3min. Se mantiene su composición.	Cambia de color Se desprende una textura gomosa Se mantiene su composición
			Natural al sol 7 horas	Liso Liviana Resistente Similar a un cuero de espesor mediano, irregular, moldeable En el momento del secado se comporta de forma irregular	Alta	Combustión lenta Genera humo	Cambia de color Se desprende una textura gomosa Se mantiene su composición
			Horno 60 grados Tiempo: 1:10 min	Irregular Grueso Textura porosa Resistente	Alta	Combustión rápida, Se desprende la zona sometida al calor de forma gomosa	Cambia de color Pierde resistencia Desprende una textura gomosa
			Horno 100 grados Tiempo: 20 min	Textura porosa por ambos lados Liviana Resistente	Alta	Combustión rápida	Cambia de color Pierde resistencia Desprende una textura gomosa
 			Horno 250 grados Tiempo: 13 min	Irregular Descascarada Liviana	Baja	Combustión rápida	Se desintegra

Figura 22 Experimento 4.1

### 3.3.3 Resultados del proceso de experimentación

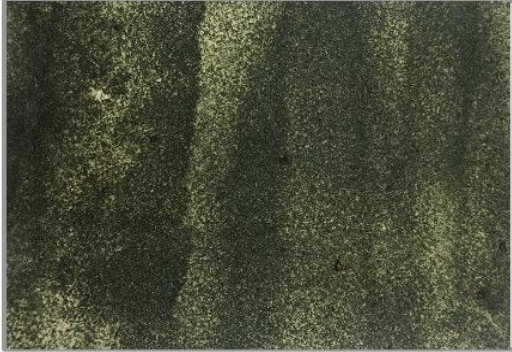
RESULTADOS EXPERIMENTO		N. 02
	<p><b>Propósito Exploratorio</b> Biopolímero superficie continua flexible Primer experimento desarrollado</p> <p><b>Ingredientes</b> Polvo de Ortiga 10 grs Agar Agar 12 grs Glicerina vegetal 15 ml Agua 300 ml</p> <p><b>Tipo de secado</b> Natural a la sombra</p> <p><b>Observaciones</b> Liviana Delgada Moldeable Flexible Presenta dos caras suave – porosa</p> <p><b>Comportamiento frente al agua</b> Se altera su composición, se desintegra</p> <p><b>Combustión</b> lenta, desprende cenizas</p>	
<p><b>PROPIEDADES</b></p> <p>Resistencia : ++ Calor : ++ Agua : ----</p>		

Figura 23 Resultados experimento N°02

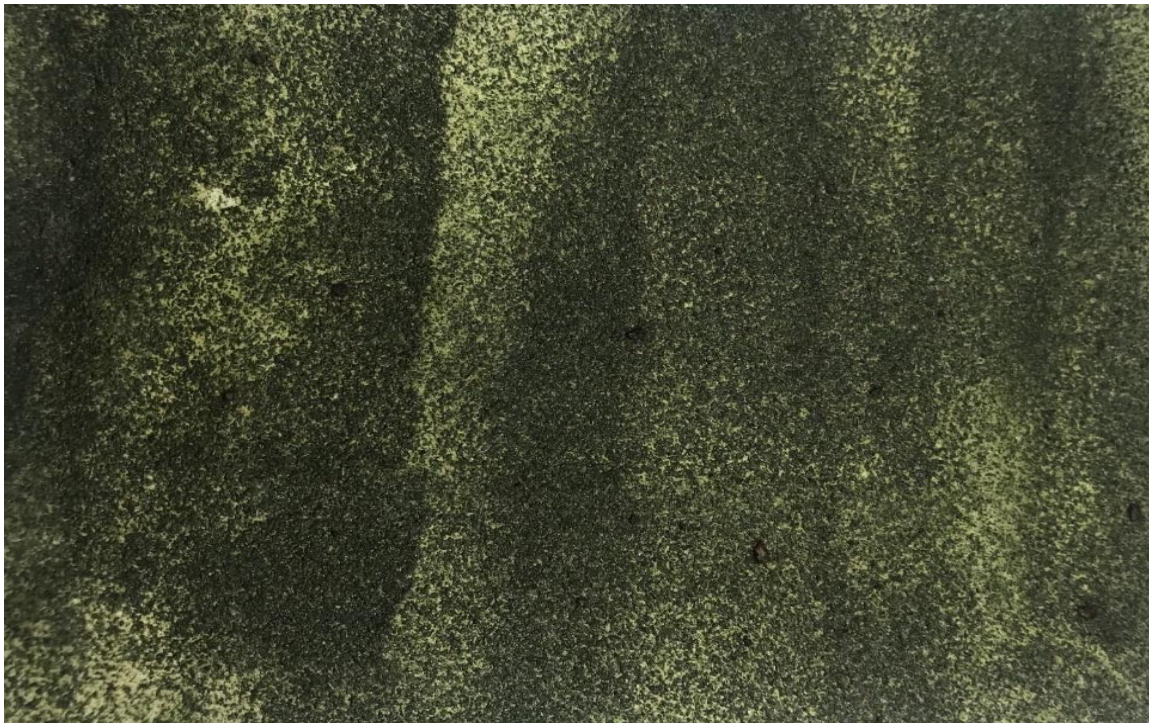
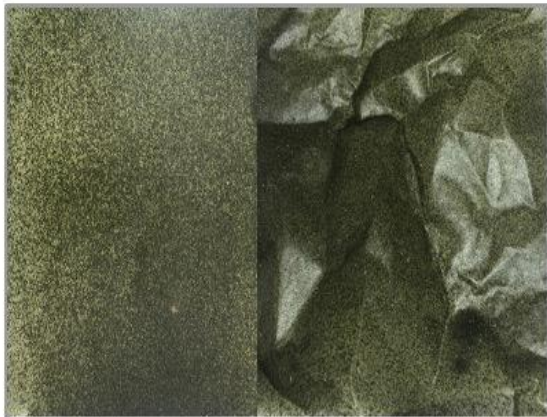


Figura 24 Resultados experimento N°02



**PROPIEDADES**

Resistencia : ++  
 Calor : ++  
 Agua : ----

**Propósito Exploratorio**

Biopolímero superficie continua flexible

**Ingredientes**

Polvo de Ortiga 10 grs  
 Agar Agar 12 grs  
 Gelatina 12 grs  
 Glicerina vegetal 15 ml  
 Agua 300 ml

**Tipo de secado**

Natural a la sombra

**Observaciones**

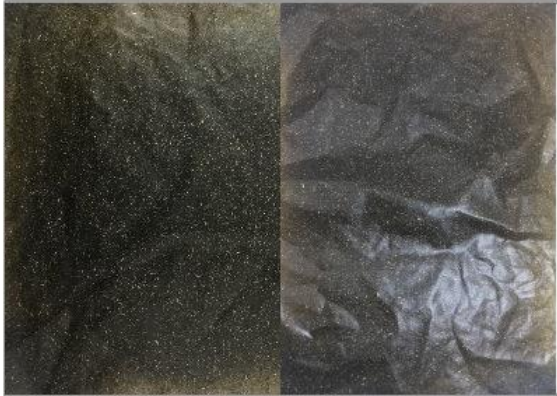
Liviana  
 Moldeable  
 Flexible  
 Presenta dos caras  
 suave – porosa  
**Comportamiento frente al agua**  
 Se altera su composición, se desintegra

**Combustión** lenta, desprende cenizas

Figura 25 Resultados experimento N° 2.2



Figura 26 Resultados experimento N° 2.2



**PROPIEDADES**

Resistencia : + + +  
 Calor : + + +  
 Agua : - - -

**Propósito Exploratorio**

Biopolímero superficie continua flexible

**Ingredientes**

Polvo de Ortiga 50 grs  
 Gelatina 50 grs  
 Glicerina vegetal 50 ml  
 Agua 250 ml

**Tipo de secado**

Natural a la sombra

**Observaciones**

Flexible  
 Moldeable  
 Resistente  
 Liviano  
 Similar al cuero delgado

**Comportamiento frente al agua**

Se altera su composición, se desintegra

**Combustión** lenta, desprende cenizas

Figura 27 Resultados experimento N°4

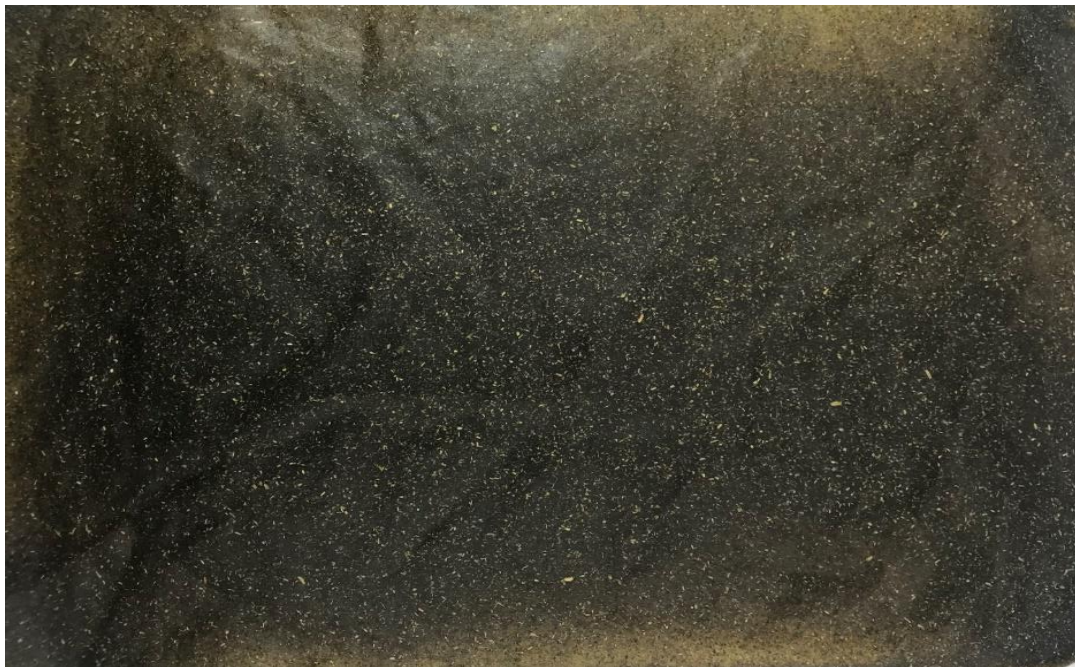


Figura 28 Resultados experimento N° 4

## RESULTADOS EXPERIMENTO

N. 4.1



### PROPIEDADES

Resistencia : ++++  
Calor : ++++  
Agua : --

### Propósito Exploratorio

Biopolímero superficie continua flexible

### Ingredientes

Polvo de Ortiga 50 grs  
Gelatina 50 grs  
Glicerina vegetal 50 ml  
Látex 50 ml  
Agua 250 ml

### Tipo de secado

Natural a la sombra

### Observaciones

Liviano  
Similar al cuero de espesor mediano  
Liso  
Moldeable

### Comportamiento frente al agua

Cambia de color, se desprende una textura gomosa, no se desintegra

**Combustión** lenta, genera humo

Figura 29 Resultados experimento N° 4.1



Figura 30 Resultados experimento N° 4.1

### 3.4 Requerimientos específicos

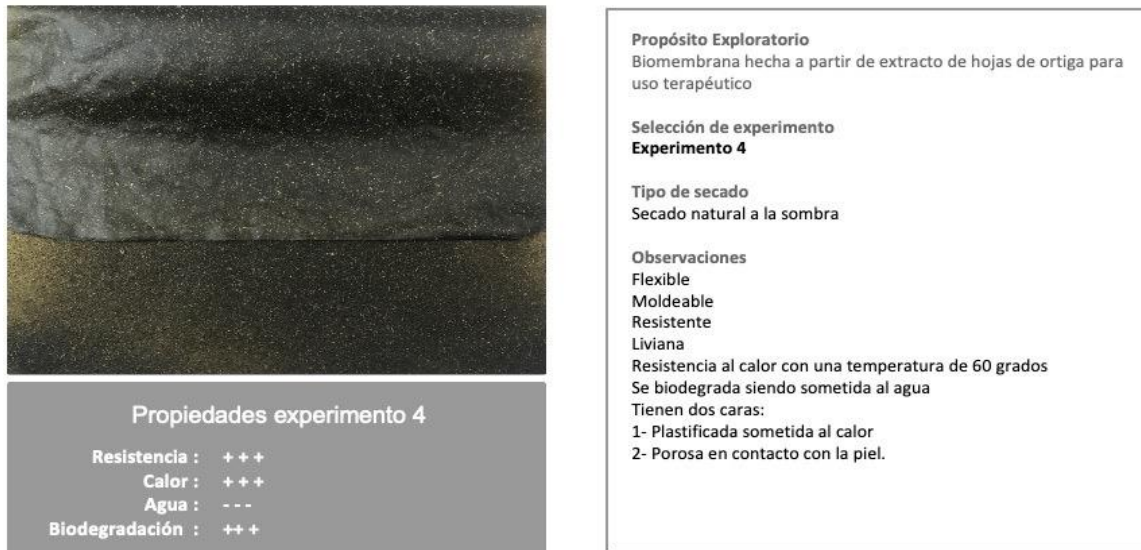


Figura 31 Requerimientos específicos

#### Requerimientos específicos de Diseño para el desarrollo de Biomembrana

- Flexible
- Moldeable
- Liviana
- Resistente al desgarro
- Resistente al calor
- Biodegradable
- Hipoalergénica
- Estandarización de los procesos productivos
- Desarrollo de matrices para hacer moldes en una superficie continua

- Proceso de corte laser

### **3.5 Validación de la propuesta**

Para la validación de la propuesta conceptual, se desarrollaron entrevistas en profundidad a expertos en el área de la medicina y de la investigación.

Para la investigación de la propuesta en el ámbito de innovación se realizaron cinco entrevistas a usuarios con el objetivo de conocer e identificar las condiciones a las que se enfrentan las personas con enfermedades de inflamación articular.

#### **3.5.1 Entrevistas en profundidad a expertos**

Se realizaron cinco entrevistas en profundidad a profesionales expertos en el ámbito de la medicina y de la investigación con el objetivo conocer, identificar y validar el desarrollo del problema oportunidad planteado.

Las entrevistas desarrolladas correspondieron a los profesionales Nataly Silva González Dra. investigador en la línea de nuevos materiales en la Universidad del Desarrollo, Mónica Herrera Quiroz Médico Cirujano Dra. en medicina tradicional y complementaria integrante del equipo multinacional de investigación clínica farmacológica del Dr. Ewald Finterbusch, Gabriel Renato Castro Master en Ciencias Biológicas líder de investigación en King Abdullah University of Science and Technology, Sylvia Arrau Barra Dra. en Ciencias Farmacéuticas Docente e investigadora de la Universidad Mayor y Zuly Santis Bravo Naturópata docente del instituto Iplacex.

De los temas tratados en las entrevistas, se puede destacar la validación de los aportes de la planta ortiga *Urtica Dioica* en la medicina y la investigación. El interés por el rescate de una planta ancestral que cuenta con propiedades para ser usadas en nuevas aplicaciones con fines terapéuticos.

En consecuencia, desde el punto de vista de la investigación de nuevos materiales lo primero es estandarizar los procesos de trabajo y controlar los parámetros tanto ambientales como físicos,

el control de todos los elementos involucrados en el desarrollo de un nuevo material es fundamentales.

En el ámbito de la medicina tradicional y complementaria se considera que el uso de dispositivos de uso tópico evita el exceso de terapias orales, una acción más inmediata de su aplicación y comprobar su solubilidad.

En el área farmacológica y de la investigación uno de los puntos más importantes a desarrollar es comprobar que los principios activos de la biomembrana traspasen la piel y actúen en la zona inflamada.

En este contexto el estudio preliminar del desarrollo de una biomembrana compuesta con extractos de hoja de ortiga *Urtica Dioica* con propiedades antiinflamatorias no se encuentra presente en el ámbito de los biomateriales terapéuticos, lo que requiere profundizar en su implementación bajo parámetros científicos medibles y controlados.

Tabla 21 Entrevista a experta a Dra. Mónica Herrera Quiroz

<b>Tipo de entrevista</b> <b>Experta</b> Dra. Mónica Herrera Quiroz Entrevista presencial 23/03/2022
<b>Experiencia</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Médico Cirujano, Universidad de Valparaíso.</li> <li>• Docente pregrado Carrera de Medicina, Universidad de O'Higgins de Rancagua,</li> <li>• Profesora jefa de Cátedra de Medicinas Complementarias y Alternativas.</li> <li>• Integrante del equipo multinacional de investigación clínica farmacológica del Dr. Ewald Finterbusch.</li> <li>• Diplomado de Sanación Pránica, escuela de Medicina de la Universidad de Santiago de Chile.</li> <li>• Graduada en Medicina China, Escuela Latinoamericana de Medicina China, especialista en Acupuntura.</li> </ul>
<b>Objetivos de la entrevista</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1- Conocer que tratamientos y medicamentos utiliza en la enfermedad de inflamación articular artritis reumatoide.</li> <li>2- Conocer en que formato se utiliza la ortiga Urtica Dioica para los tratamientos de esta enfermedad.</li> <li>3- Definir la factibilidad de transferir los principios activos de una biosuperficie mediante el calor a la piel.</li> <li>4- Conocer las terapias que desarrolla con uso de calor .</li> <li>5- Conocer la tendencia que existe en la aplicación de terapias de calor y de frío.</li> <li>6- Validar la propuesta del estudio preliminar del desarrollo de una biomembrana con propiedades antiinflamatorias.</li> <li>7- Identificar la continuidad del proyecto</li> </ol>
<b>Observaciones claves de la entrevista</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1- <b>Tratamiento y medicamentos utilizados</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tratamientos</b> como <b>acupuntura</b>, <b>bioenergía</b>.</li> <li>• <b>Biomedicamentos</b> (metotrexato, leflunomida, hidroxicloroquina entre otros), antiinflamatorios esteroidales, corticoides.</li> <li>• <b>Medicamentos desarrollados a base de extractos naturales</b> como, cremas que tienen <b>capsaicina</b> (compuesto que contiene el ají), <b>Rhus tox</b> (Rhus toxicodendron, hiedra venenosa).</li> <li>• <b>Medicamento en formato de parche transdérmico</b> para el dolor crónico, <b>Transtec</b> que contiene <b>buprenorfina</b> derivados de la morfina y su composición es química.</li> </ul> </li> <li>2- <b>Uso de la planta ortiga</b> Es utilizada en formato de homeopatía y como medicamento base.</li> <li>3- <b>Transferencia de los principios activos de una biosuperficie mediante el calor a la piel</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La transferencia del medicamento mediante el calor es posible, dependiendo de la solubilidad de la biosuperficie, considerando que en este proceso es necesario atravesar la barrera epidérmica, provocando una vasodilatación. En este caso uno de los componentes es glicerina el cual es un lípido, que actúa como conductor en el proceso de la transferencia de los principios activos.</li> </ul> </li> </ol>

#### 4- Terapias de calor

Las terapias utilizadas son, aplicación de calor local con uso de semillas, guatero, masajes, baños calientes con aguas termales.

#### 5- Terapias de calor y frío

El uso de estas terapias depende de la tolerancia de los pacientes, algunos fusionan con frío, pero en general, la mayoría prefiere la aplicación del calor.

#### 6- Validación de la propuesta

- El estudio preliminar presenta un **compuesto Liposoluble** la glicerina vegetal que es fundamental, porque tiene la capacidad de atravesar la piel y transferir los principios activos de la planta.
- Desarrollar un producto que sea aplicado por vía tópica, es beneficioso para los pacientes, ya que su efecto es más rápido y en general el sistema digestivo de estas personas está dañado por el uso de medicamentos como antiinflamatorios, también por padecer otras enfermedades, lo que veo en mi consulta son personas mayores de 50 años y la mayoría mujeres.
- La propuesta desde el punto de vista de la teoría es interesante por el uso de esta planta, el formato y su biodegradabilidad, desde el punto de vista funcional, se siente agradable al tacto, se percibe las dos caras de la superficie, moldeable, liviano.

#### 7- Continuidad del proyecto

Es necesario que el proyecto sea investigado en un laboratorio, para hacer mediciones, una de ellas que sea inocuo y no traspase nada que pueda dañar.

- Es importante seguir investigando los beneficios de las plantas medicinales y encontrar nuevas opciones de tratamientos, esta especie en particular crece en todas partes, es necesario un proceso de educación para dar a conocer su potencial.

Tabla 22 Medicamentos y tratamientos usados en la patología de inflamación articular.

Parches Transdérmico	Medicamentos a base de extractos naturales	Medicamento a base de De extractos naturales
Transtec Buprenorfina Derivado de la Morfina	Capsaicina crema con extractos de ají	Rhus tox homeopatía Extracto de hiedra venenosa
		

Nota: Fotografías extraídas de: (Nomenclator.org , 2022) (iHerb, 2018) (Farmazon Chile spa, 2022)

(Navas, 2020) (Laboratorio Disnatura , 2022)

Tabla 23 Entrevista a Experto Gabriel Renato Castro

<p><b>Tipo de entrevista Experto Gabriel Renato Castro</b>                  Investigador                  Entrevista video llamada 25/03/2022</p>
<p style="text-align: center;"><b>Experiencia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado en Ciencias del Mar, Universidad Católica del Norte Chile.</li> <li>• Máster en Ciencias Biológicas, Universidad de Murcia, España.</li> <li>• Año 2016 es nombrado embajador de IIMSAM (Institución Intergubernamental para el uso de la microalga <i>Spirulina</i> contra la desnutrición), ONU América Latina. Aguascalientes, México.</li> <li>• Año 2019 Asesor científico, Crop IQ Technology, Londres, Inglaterra entre otros proyectos.</li> <li>• Actualmente Líder de investigación en King Abdullah University of Science and Technology en la búsqueda de nuevas matrices alimentarias a partir de microalgas y cianobacterias en el mar rojo de Arabia Saudí. Otros</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Objetivos de la entrevista</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Conocer la relevancia de las plantas medicinales en el de campo de la investigación.</li> <li>2- Conocer los procesos de extracción y conservación de las propiedades de una especie en investigación.</li> <li>3- Conocer el proceso de conservación de las propiedades y la transferencia de los principios activos mediante el calor.</li> <li>4- Conocer la temperatura en la cual se conservan los principios activos.</li> <li>5- Validar la propuesta del estudio preliminar del desarrollo de una biomembrana con propiedades antiinflamatorias.</li> <li>6- Identificar la continuidad del proyecto</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>Observaciones claves de la entrevista</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- <b>Relevancia de las plantas medicinales en el campo de la investigación</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es relevante que nosotros podamos rescatar las matrices Nativas Chilenas para desarrollar productos, ya sea biomateriales y mucho más con aplicaciones Bio farmacéuticas, los extractos naturales se están estudiando mucho, porque inicialmente todos los fármacos son desarrollados a partir de extractos naturales, que nosotros los transformamos, modificamos, y generamos respuesta en ellos.</li> </ul> </li> <li>2- <b>Procesos de extracción y conservación de las propiedades de una especie en investigación</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En mis investigaciones el proceso que implica las extracción y conservación de las propiedades se llama microencapsulación de los metabolitos por ultrafiltración, en el caso de esta investigación tiene el nombre de homogenización.</li> </ul> </li> <li>3- <b>Proceso de conservación de las propiedades y la transferencia de los principios activos mediante el calor</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En este proyecto el proceso de conservación y transferencia se determina por los componentes y la acción de cada uno.</li> <li>• El agar es un polisacárido extraído de las macro algas o algas rojas que ayuda a dar estructura, conserva la propiedad y es biodegradable, la Glicerina vegetal forma parte de los ácidos grasos y sirve como un conductor.</li> <li>• Cuando es aplicado el calor en la biomembrana, lo primero que se va a calentar en mayor grado es la glicerina, esta va generar que se rompa la célula donde está guardado el compuesto activo,</li> </ul> </li> </ol>

el cual se libera y transporta a la piel, esto significa configurar, conservar y estructurar un material.

#### **4- Temperaturas**

Para conservar las propiedades recomiendo trabajar a bajas temperaturas y secado a la sombra, de esta forma se evita la oxidación y se protegen los compuestos activos.

#### **5- Validación de la propuesta**

- El estudio preliminar presenta una estructura favorable para el propósito de la transferencia de los principios activos y su función terapéutica, la homogenización de los compuestos orgánicos estructura, conservan y conducen mediante la aplicación del calor.
- Lo relevante del proyecto es el rescate de una actividad farmacológica de esta planta y su transformación en un sistema que represente innovación, es biodegradable y en sus sistemas productivos no es común el desarrollo de biomateriales.

#### **6- Continuidad del proyecto**

Es importante hacer estudios clínicos, de toxicidad porque esta biomembrana va a ser utilizada en la piel de las personas.

Tabla 24 Entrevista a experta Dra. Nataly Silva Gonzáles

<p><b>Tipo de entrevista</b> <b>Experta</b> Nataly Silva Gonzáles                  Dra. en investigación de nuevos materiales                  Entrevista video llamada 08/04 /2022</p>
<p><b>Experiencia</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesor investigador en la línea de nuevos materiales en la Universidad del Desarrollo.</li> <li>• Dra. en Química, Nanotecnología Universidad de Chile.</li> <li>• Licenciada en Ciencias con mención en Química, Química Supramolecular y Nanotecnología.</li> <li>• Investigadora principal del Concurso Inter facultades de investigación 2020 y del programa de Apoyo al Desarrollo Tecnológico Universidad del Desarrollo.</li> <li>• Otros</li> </ul>
<p><b>Objetivos de la entrevista</b></p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1- Conocer los procesos para el desarrollo de un nuevo material.</li> <li>2- Validar la propuesta del proyecto</li> <li>3- Definir la continuidad del proyecto</li> </ol>
<p><b>Observaciones claves de la entrevista</b></p>
<p><b>1- Procesos para el desarrollo de un nuevo material</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lo primero es estandarizar los procesos para trabajar con cualquier generación de un material, ya que toda variación influye en el resultado.</li> <li>• Controlar los parámetros tanto ambientales, como temperatura, humedad y los parámetros físicos como agitación, humedad ambiente, luminosidad.</li> <li>• Tener en consideración que las condiciones de trabajo dependen del clima, horario, lugar donde se desarrolla el experimento.</li> <li>• El proceso de agitación influye en el desarrollo de la superficie, en el dopaje de esta membrana, cuan distribuida va a estar, para esto existen herramientas, como es el agitador magnético que está condicionado a revoluciones por minuto.</li> <li>• Todos estos procesos van a permitir establecer que las propiedades que tenga el material van a estar asociadas a su distribución.</li> </ul> <p><b>2- Validación de la propuesta del proyecto</b>                  El proyecto al estar en un estudio preliminar puede establecer un primer alcance de resultados obtenido por las pruebas manuales, lo que permite hacer una diferenciación entre uno y otro, un análisis cualitativo.</p> <p><b>3- Continuidad del proyecto</b>                  Desarrollar el proyecto en laboratorio para utilizar los instrumentos y mediciones que corresponden en el ámbito de la investigación científica.                  Estandarizar los procesos</p>

Tabla 25 Entrevista a experta Zuly Santis Bravo

<p><b>Tipo de entrevista</b> <b>Experta</b> Zuly Santis Bravo                  Naturópata                  Entrevista 11/04/2022</p>
<p style="text-align: center;"><b>Experiencia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnico en salud natural y terapias complementarias en Aiep.</li> <li>• Terapeuta complementaria con especialidades en Fitoterapia, Nutrición, terapias manuales e iridología. Naturópata y docente de distintas áreas de la Medicina natural en Instituto Iplacex.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Objetivos de la entrevista</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Conocer los tipos de tratamientos que desarrolla en fitoterapia para enfermedades de inflamación articular artritis reumatoide.</li> <li>2- Conocer en que formato se utiliza la ortiga Urtica Dioica para los tratamientos de esta enfermedad.</li> <li>3- Conocer que procesos ha realizado para la extracción y conservación de una especie en investigación.</li> <li>4- Conocer que terapias desarrolla con uso de calor.</li> <li>5- Conocer cuál es el tiempo recomendable del uso del calor aplicado sobre una biosuperficie.</li> <li>6- Validar la propuesta del proyecto.</li> <li>7- Definir la continuidad del proyecto.</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>Observaciones claves de la entrevista</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- <b>Tratamientos de fitoterapia</b>                      Se considera que las personas que llegan a la consulta están utilizando un tratamiento de la medicina tradicional, por lo tanto, se aplica una medicina complementaria en base a emplastos o cataplasmas, baños con plantas medicinales, infusiones, pautas nutricionales basadas en alimentación antiinflamatoria.</li> <li>2- <b>Uso de la planta ortiga</b>                      Se utiliza la ortiga en emplastos o cataplasmas, lociones, urticación directa en la zona afectada por dolor.</li> <li>3- <b>Procesos realizados para la extracción y conservación de una especie en investigación.</b>                      Principalmente elaboración de tinturas madre, oleo macerados y macerados en alcohol no potable. De esta forma las propiedades de la planta se concentran y se conservan durante más tiempo que en la planta fresca o seca.</li> <li>4- <b>Terapias con uso de calor</b>                      Fitoterapia con la aplicación de cataplasmas, baños de asiento y vahos o inhalaciones.</li> <li>5- <b>Tiempo recomendable del uso del calor aplicado sobre una biosuperficie</b>                      Considerando la temperatura utilizada de un dispositivo con temperatura de 60 grados, entre 10 a 15 minutos, ya que la exposición prolongada al calor puede degradar algunos principios activos y de esta forma perder sus propiedades.</li> <li>6- <b>Validación de la propuesta del proyecto</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Este proyecto facilitaría su uso, tanto para terapeutas como para posibles pacientes, ya que hoy en día la población en general está acostumbrada a la rapidez de los tratamientos, como por ejemplo la pastilla para quitar el dolor, que hace efecto en cosa de minutos.</li> </ul> </li> </ol>

- En el caso de los tratamientos naturales como la fitoterapia, muchas personas optan por no utilizarla por el hecho de tener que invertir “más tiempo del que tienen” en su preparación de compresas, emplastos o cataplasmas.
- Al trabajar solo con la aplicación de calor, resulta mucho más sencillo su uso, considerando que la Ortiga tiene un gran valor terapéutico a nivel tópico.

**7- Continuidad del proyecto**

Ver la posibilidad de incorporar otras patologías a su uso, considerando las propiedades que tiene la ortiga y su formato facilitarían los tratamientos.

Tabla 262 Entrevista a experta Sylvia Arrau Barra

<p><b>Tipo de entrevista</b> <b>Experta</b> Sylvia Arrau Barra                  Dra. en Ciencias farmacéuticas                  Entrevista video llamada 20/04/2022</p>
<p><b>Experiencia</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Doctora en Ciencias farmacéuticas, en la Facultad de Ciencias químicas y farmacéuticas de la Universidad de Chile.</li> <li>• Estudios de Farmacología avanzada y molecular, Facultas de Medicina, Universidad de Chile.</li> <li>• Doctorado en Medicina de la Conservación, Universidad Andrés Bello, Santiago Chile.</li> <li>• Proyecto desarrollado en Investigación en un estudio del efecto agudo y crónico del Quillay y derivados semisintéticos, en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas de la Universidad de Chile (FACIQ).</li> <li>• Docente de planta e investigadora de la Universidad Mayor de investigación y Tesis, Seminario de Integración II y practicas intermedias.</li> </ul>
<p><b>Objetivos de la entrevista</b></p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1- Conocer la relevancia de la planta ortiga en el campo de la investigación.</li> <li>2- Conocer las condiciones que debe cumplir la biomembrana desde la farmacología.</li> <li>3- Validar la propuesta del proyecto.</li> <li>4- Definir la continuidad del proyecto.</li> </ol>
<p><b>Observaciones claves de la entrevista</b></p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1- <b>Relevancia de la planta ortiga en el campo de la investigación</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es muy importante, existen publicaciones por lo que es valorada dentro del ámbito científico y no tanto dentro de la agronomía, falta difusión y transferir la información científica al área de la agricultura, desconexión.</li> <li>• La ortiga es un cultivo agreste, resistente, aspecto rudo, puede que no es tan atractiva como boldo, rosa mosqueta, matico, dentro de la farmacognosia son todas muy interesantes.</li> </ul> </li> <li>2- <b>Condiciones que debe cumplir la biomembrana desde el ámbito de la farmacología</b> <p>Tiene que estar compuesto por una sustancia Liposoluble, que tenga la capacidad de atravesar la piel y poder llegar al lugar que está inflamado y actuar sobre los receptores.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar que los principios activos de la biomembrana traspasen la piel y actúen en la zona inflamada, cuando al parche se le aplica calor, este se humedece y esa humedad podría hacer que los corneocitos (células que constituyen la epidermis de la piel humana), se ablanden y se modulen con un efecto llamado queratoplástico entonces, las partículas del parche al estar el ambiente húmedo por el calor penetren y puedan llegar a la zona dérmica, donde las partículas se transformen en principios activos que puedan llegar a la zona inflamada.</li> <li>• El parche tiene que ser hipoalergénico, porque va a estar en contacto con la piel.</li> </ul> </li> <li>3- <b>Validar la propuesta del proyecto</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El proyecto tiene un gran valor porque es una nueva forma farmacéutica de presentar los extractos de la planta mediante el uso tópico, la ortiga es muy estudiada, pero no tengo conocimiento de un proyecto que la transforme en un biomaterial.</li> </ul> </li> <li>4- <b>Continuidad del proyecto</b></li> </ol>

Centrar la investigación en laboratorio, donde se pueda comprobar cómo se van desprendiendo las partículas y se podrían transformar en sustancias activas, para saber de qué forma se comporta el material, de qué forma entrega los principios activos, que es lo que va a estar en contacto con la piel y que realmente se va a absorber.

Hacer estudios clínicos los cuales pasan por etapas, estudios fase 1 pre clínicos en animales de laboratorio, fase 2 clínicos en personas acotado, fase 3 en humanos que tienen la patología.

### 3.5.2 Validación del segmento usuario

#### Entrevista a usuarios

Se desarrollaron cinco entrevistas a mujeres entre 48 y 83 años que padecen enfermedades relacionadas con la inflamación articular en patologías como artritis reumatoide, reumatitis y artrosis, con el objetivo de conocer aspectos claves que enmarcan su estilo de vida, tipos de tratamientos, medicamentos utilizados, el conocimiento o uso de la ortiga y resultados obtenidos. Se desarrollaron fichas individuales que evidencian una breve radiografía de las personas entrevistadas.

Tabla 27 3 Entrevista segmento usuarios

<b>Nombre</b>	<b>Inés Mejías</b>
Edad	64 años
Profesión - Actividad	Docente de educación básica, actualmente jubilada
Fecha entrevista	15/03/2022
Enfermedad	Artritis reumatoide
Tiempo de duración de la enfermedad	4 años hasta la fecha
Zonas del cuerpo afectadas	Manos
Intensidad del dolor por efectos de horario y cambios atmosféricos	En las mañanas, estado de reposo en la noche, cambios de temperatura, climas fríos
Manifestación del dolor	Adormecimiento Rigidez Inmovilidad Prolongación al brazo y hombro En crisis se presenta invalidante
Medicamentos medicina tradicional	Antinflamatorios: Celecoxib 200mg 1 cada 24 horas
Tratamientos Medicina Tradicional	Kinesiólogo 15 sesiones para bajar inflamación y movilidad Caso de dolor extremo uso de inmovilizador tipo prótesis
Tratamientos Medicina Complementaria	Terapia de calor Masajes con aceite de caléndula y árnica Uso de guatero de semillas y guatero tradicional Alimentación antiinflamatoria
Efectos secundarios	Dolor de estómago por efecto de los medicamentos
Rutina de actividades complementaria a los tratamientos	Mañana: ejercicios para fortalecer musculatura. Noche: ducha de agua caliente, uso de guatero y aplicación de aceite de caléndula o crema Ketoprofeno
Limitación producto de la enfermedad	En periodo de crisis no es posible hacer las actividades normales, se pierde la independencia
Conocimiento de la ortiga	Si existe conocimiento de la planta, pero no su utilización medicinal

Evaluación de los tratamientos	En general los tratamientos mantienen la enfermedad El tratamiento de medicina complementaria no provoca efectos adversos Hasta la actualidad la enfermedad existe y está controlada
--------------------------------	--

Tabla 28 4 Entrevista segmento usuarios

<b>Nombre</b>	<b>Elena Tapia</b>
Edad	48 años
Profesión – Actividad	Artesana
Fecha entrevista	16/03/2022
Enfermedad	Artritis reumatoide
Tiempo de duración de la enfermedad	Agosto de 2021 – marzo 2022
Zonas del cuerpo afectadas	Mano izquierda lo más afectado Tobillos Pies Rodillas Problemas en el corazón
Intensidad del dolor por efectos de horario y cambios atmosféricos	En las mañanas Invalidante en periodo de crisis, no se puede caminar, mover las manos
Manifestación del dolor	Rigidez Inmovilidad Fuerte dolor Inflamación
Medicamentos Medicina tradicional	Antiinflamatorio durante 15 días en el inicio de la enfermedad
Tratamientos de Medicina Tradicional	No se utilizan
Tratamientos de Medicina Complementaria	Biodescodificación Alimentación antiinflamatoria, desintoxicación de hígado Acupuntura 3 sesiones Medicina Pránica 3 sesiones Homeopatía 3 meses Terapia floral de base Terapia de calor diario Masajes con aceite de cannabis y ungüento Uso de guatero tradicional Uso de guantes Baños con sal de mar y hierbas
Efectos secundarios	No se presentaron
Rutina de actividades complementarias a los tratamientos	Movimientos suaves En la mañana y noche aplicación de ungüento y calor
Limitación producto de la enfermedad	Invalidante en periodo de crisis

	Para llevar una vida normal es fundamental hacer las practicas que reducen el dolor
Conocimiento de la ortiga	Conocimiento de la planta solo por sus productos de campo y como infusión
Evaluación de los tratamientos	El tratamiento de medicina complementaria funciona, toma tiempo, disciplina y costos. Lo bueno es que el tiempo de aplicación es breve y existe sanación definitiva

Tabla 29 Entrevista segmento usuarios

<b>Nombre</b>	<b>Nancy Ruiz</b>
Edad	71 años
Profesión - Actividad	Técnico paramédico, enfermera, terapeuta floral, actualmente jubilada
Fecha de entrevista	21/04/2022
Enfermedad	Artritis reumatoide
Tiempo de duración de la enfermedad	31 años
Zonas del cuerpo afectadas	Tobillo Rodillas Cadera Columna
Intensidad del dolor por efectos de horario y cambios atmosféricos	Dolor intenso en las mañanas, cambios de temperatura, época de primavera, otoño, invierno. Ausencia de dolor en el verano
Manifestación del dolor	Inmovilidad, problemas para caminar
Medicamentos medicina tradicional	
Tratamiento medicina tradicional	Tratamiento Biológico durante 10 años
Tratamiento medicina complementaria	Homeopatía Alimentación antiinflamatoria, vegetariana Cataplasma compuesta con berro y clara de huevo batida, en una tela, aplicada en la noche Baños termales 1 vez al mes
Efectos secundarios	No
Rutina de actividades complementaria a los tratamientos	Equisetum con romero Masajes con ungüento Infusión de hierbas durante el día
Limitación producto de la enfermedad	Invalidante en periodo de crisis Actividades diarias
Conocimiento de la ortiga	Conocimiento de la ortiga en su uso de urticación
Evaluación de los tratamientos	Cambio de medico constante Mantiene terapia de homeopatía Ahora se encuentra con Reumatismo que es una secuela de la enfermedad artritis reumatoide

Tabla 30 Entrevista segmento usuarios

<b>Nombre</b>	<b>Ketty Ruiz</b>
Edad	83 años
Profesión - Actividad	Técnico Forestal, Ministerio de bienes nacionales actualmente jubilada
Fecha de la entrevista	21/04/2022
Enfermedad	Artritis reumatoide llamada Polimialgia reumática
Tiempo que padece la enfermedad	Durante 15 años con término en el año 2016
Zonas del cuerpo afectadas	Brazos Piernas Tronco
Intensidad del dolor por efectos de horario y cambios atmosféricos	Todo el día
Manifestación del dolor	Inmovilidad en las zonas afectadas
Medicamentos medicina tradicional	Cortisona y Metrotexato 2 años
Tratamiento medicina tradicional	Solo medicamentos
Tratamiento medicina complementaria	Homeopatía 8 años Terapia floral de Bach y California Alimentación antiinflamatoria
Efectos secundarios	Dolores estomacales y presión alta en el periodo de consumo de medicamentos alopáticos
Rutina de actividades complementaria a los tratamientos	Ejercicios suaves Terapia floral Infusiones de hierbas
Limitación producto de la enfermedad	Invalidante en periodo de crisis Actividades diarias
Conocimiento de la ortiga	No existe conocimiento
Evaluación de los tratamientos	Durante el tratamiento de 2 años de medicina tradicional la condición de la enfermedad se mantuvo sin obtener resultados definitivos. Con el tratamiento de medicina complementaria se obtuvieron resultados positivos y la enfermedad se terminó

Tabla 31 Entrevista segmento usuarios

<b>Nombre</b>	<b>Marta Núñez Toro</b>
Edad	55 años
Profesión - Actividad	Empresaria
Fecha de entrevista	06/05/2022
Enfermedad	Artritis y artrosis
Tiempo que padece la enfermedad	10 años
Zonas del cuerpo afectadas	Columna vertebral lumbar L4 -L5 Cervical Manos Rodilla derecha
Intensidad del dolor por efectos de horario y cambios atmosféricos	En las mañanas y con los cambios de temperatura
Manifestación del dolor	Rigidez Inmovilidad Dolor articular
Medicamentos medicina tradicional	Antiinflamatorio Xumer, Celebra, Tramadol, Paracetamol, Ketorolaco, parche transdérmico Transtec
Tratamiento medicina tradicional	Kinesiólogo 15 sesiones con aplicación de calor, electroterapia, ejercicios
Tratamiento medicina complementaria	Terapia de calor con camas térmicas Terapia de imanes Aplicación de calor con guatero de semillas
Efectos secundarios	Malestar estomacal
Rutina de actividades complementaria a los tratamientos	Antiinflamatorio Aplicación de guatero de semillas
Limitación producto de la enfermedad	Limitación al caminar y hacer las actividades diarias Cuenta con alta energía, pero el cuerpo no la acompaña
Conocimiento de la ortiga	En infusión
Evaluación de los tratamientos	No ha cumplido las expectativas, siente alivio momentáneo, pero con el tiempo va aumentando y siente más dolores

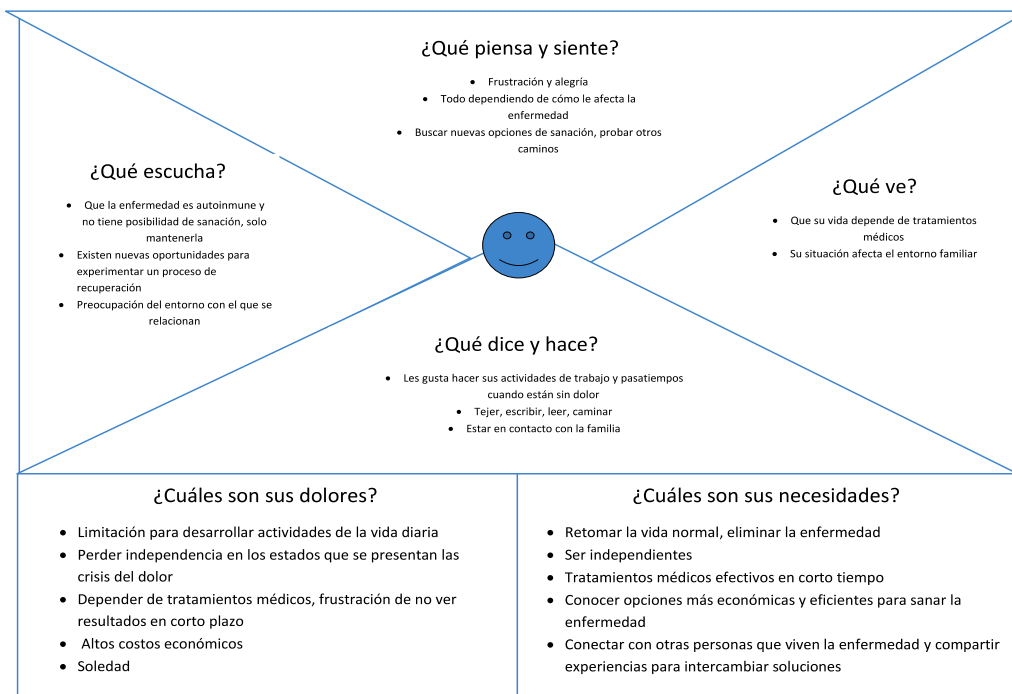


Figura 32 Mapa de empatía

### Conclusiones entrevistas

De acuerdo a las entrevistas desarrolladas se puede detectar un cambio de vida al iniciar la enfermedad de inflamación articular que se manifiesta con intermitencias en sus estados de ánimo por motivo de las crisis invalidantes a lo largo del transcurso de esta patología.

Los tratamientos utilizados se dividen en medicina tradicional y complementaria, los casos presentados dan muestra de sus efectos a corto, mediano y largo plazo.

Los tipos de medicamentos son variados y en caso de consumo de antiinflamatorios de tipo oral se evidencian efectos secundarios con molestias estomacales, ya que su consumo es permanente.

Dentro de los casos estudiados existen dos que lograron eliminar la enfermedad, estos se trataron en un inicio con medicamentos alopáticos, luego con variados tratamientos de medicina natural desde homeopatía, fitoterapia, masajes, terapias de calor y cambio de alimentación entre otras.

Por otra parte, se presentan dos casos que se mantiene estables, aplicando la fusión de ambas medicinas y por último se presenta un caso que lleva diez años sin resultados positivos, que va aumentando los síntomas mediante el paso del tiempo, este aplica en su mayoría solo un tratamiento de medicina tradicional.

En cuanto al uso de la ortiga se tiene escaso conocimiento, solo en formato de infusión, cosmética y urticación. Si bien existe una inquietud por encontrar nuevas soluciones a tratamientos efectivos, esto depende de factores como es el tiempo, información, estado de ánimo y costos.

Las personas que se recuperan o sienten distanciamiento de los síntomas, continúan utilizando algunos elementos, lo más común son implementos usados con calor como es el guatero de semillas y ungüentos. Se considera que la implementación de nuevas soluciones puede apoyar a un sector de la población que cree en los tratamientos complementarios.

#### 4 CONCLUSIONES

Se estima que sería necesario una reconexión dinámica y operativa entre los sistemas productivos, del área de la agronomía, investigación y medicinal.

En esta etapa del proyecto se puede decir que es necesario crear alianzas con expertos para el desarrollo de la solución al problema identificado, cada etapa del proyecto necesita una constante investigación en las áreas científica, farmacológica, terapéutica, económica, industrial.

El estudio preliminar de desarrolla en un taller de diseño, por lo tanto es necesario estandarizar los procesos, donde todos los parámetros estén controlados.

El resultado de la biomembrana no es posible testear con personas en esta etapa, por motivos de protocolo ya que se debe comprobar cada proceso en un laboratorio.

Una de las preguntas es la capacidad que tiene esta biomembrana para transferir los principios activos de las hojas de la ortiga, de acuerdo a la bibliografía estudiada, los principios que inhiben la inflamación corresponden al ácido cafeilmálico y flavonoides, junto con la solubilidad del material y su capacidad de ser hipoalergénico.

La planta ortiga (*Urtica dioica*) es una especie que merece ser revalorizada en otros contextos productivos, su producción en el sector de la agronomía se mantiene en una etapa primaria concentrada en la producción de biofertilizante como gran producto. Al mismo tiempo esta planta tiene la capacidad de fitorremediar suelos y secuestrar carbono, cada proceso es sostenible,

En el ámbito medicinal su participación es alta, pero se presenta en un formato que no propone cambios, en el ámbito de la investigación científica su valor es de gran relevancia.

En una etapa posterior se deben hacer: Mediciones fisicomecánicas de la biomembrana, prototipado de las piezas para hacer pruebas antropométricas, corte a laser.

Esta investigación permite conocer los diferentes formatos y sistemas en los que se encuentra inserta esta planta, de esta forma considerar que los aprendizajes adquiridos pueden contribuir a promover su visibilización.

Lo importante es continuar con este proceso y reproducir a otras especies que así como la ortiga se mantienen sin cambios en sus estructuras de producción.

## 5 BIBLIOGRAFÍA

Ágatha da Rocha Regueira, C. A. (2007). Plantas medicinais utilizadas no tratamento de doenças reumáticas: revisão. *Revista Brasileira Farmaceutica*, 88. Obtenido de <https://docplayer.com.br/10911107-Plantas-medicinais-utilizadas-no-tratamento-de-doencas-reumaticas-revisao.html>

Aksu Vital . (2022). *www.aksuvital.net*. Obtenido de <http://www.aksuvital.net/>

Alain Jaquet, P.-O. G. (2009). Phytalgic, a food supplement, vs placebo in patients with osteoarthritis of the knee or hip: a randomised double-blind placebo-controlled clinical trial. *Arthritis research & therapy. National Library of Medicine* . doi:<https://doi.org/10.1186/ar2891>

Aldunate, C., Armesto, J., Castro , V., & Villagran , C. (1981). *Estudio etnobotánico en una comunidad precordillerana de Antofagasta: Toconce*. Santiago, Chile: Boletín del Museo Nacional de Historia Natural . Obtenido de Museo Nacional de Historia Natural de Chile: <https://publicaciones.mnhn.gob.cl/668/w3-article-64174.html>

Amr H. Hashem, S. S. (2021). *Green and ecofriendly biosynthesis of selenium nanoparticles using Urtica dioica (stinging nettle) leaf extract: Antimicrobial and anticancer activity*. doi:<https://doi.org/10.1002/biot.202100432>

Anhui Xuanwuyan Pharmaceutical Co., Ltd. (2022). *Capsicum Plaster* . Obtenido de Made in China : [https://es.made-in-china.com/co\\_xuanwuyan/product\\_ISO-Certificate-Porous-Hot-Capsaicin-Plaster-for-Body-Pain-Relief\\_uosruggyny.html](https://es.made-in-china.com/co_xuanwuyan/product_ISO-Certificate-Porous-Hot-Capsaicin-Plaster-for-Body-Pain-Relief_uosruggyny.html)

Anne & Rolf Bucher, J.-M. F. (2021). *Preparados biodinámicos Cultivo de plantas*. Biodynamic Federation. Obtenido de <https://www.demeter.net/wp->

content/uploads/2021/11/BFDI\_Biodynamic-Preparation-Manual-Plant-cultivation\_2021\_ES.pdf

Avesia Pharma. (2022). *www.avestiapharma.net*. Obtenido de <http://avestiapharma.net/>

Bañados, J. (2020). Ginecología y Obstetricia en el Antiguo Egipto. *Amigos de la Egiptología*. Obtenido de <https://egiptologia.com/ginecologia-y-obstetricia-en-el-antiguo-egipto/>

Bloomberg. (25 de 04 de 2016). *[fotografía]*. Obtenido de Recuperado de <https://www.expansion.com/empresas/2016/04/25/571e7a3246163fcb718b45b1.html#comentarios>

Blue Mountain tea company . (2022). *www.bluemountaintea.com*. Obtenido de <https://bluemountainteaco.com/products/stinging-nettle-organic-1?variant=40200498446500>

Bussmann, R. W., & Sharon, D. (2015). *Plantas medicinales de los Andes y la Amazonia*. Trujillo, Peru : Graficart SRL .

C. Bergfjord, U. M.-L. (2012). *Nettle as a distinct Bronze Age textile plant*. doi:<https://doi.org/10.1038/srep00664>

Cabi Compendio de especies invasoras. (2021). *Urtica Dioica*. *Cabi Compendio de especies invasoras*. Obtenido de <https://www.cabi.org/isc/datasheet/55911#toidentity>

CABI Invasive Species Compendium. (2021). *Urtica dioica (stinging nettle)*. *CABI Invasive Species Compendium*. Obtenido de <https://www.cabi.org/isc/datasheet/55911>

Caja Costarricense de Seguro Social. (2020). *Boletín Terapéutico*. San José, Costa Rica. Obtenido de <https://www.binasss.sa.cr/27.pdf>

- Campos, C. H. (2019). *ANÁLISIS DE LA FLORA INVASORA EN RELACIÓN CON LA AGRICULTURA Y LA CONSERVACIÓN DE AREAS*. Talca: Universidad de Talca Facultad de ciencias agrarias. Obtenido de <http://dspace.otalca.cl/bitstream/1950/11788/5/20190039.pdf>
- Carla Marrassini, S. B. (2010). Actividad analgésica de dos especies de *Urtica* con usos etnomédicos en la República Argentina. *Dominguezia*.
- Castañeda. (2019). Estudio Etnobotánico de las plantas silvestres del distrito andino de Lircay, Angares, Huancavelica, Perú. *Tesis para optar grado de Doctor en Ciencias Biológicas*. Lima, Perú: Universidad Científica del Sur.
- CEPAL. (2021). *Construir un futuro mejor, Acciones para fortalecer la agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Estados Unidos. Obtenido de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46682/6/S2100125\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46682/6/S2100125_es.pdf)
- Colaboradores de Wikipedia. (2019). Medicina tradicional africana. *Wikipedia*. Obtenido de [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Special:CiteThisPage&page=Traditional\\_African\\_medicine&id=898623612&wpFormIdentifier=titleform#APA\\_style](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Special:CiteThisPage&page=Traditional_African_medicine&id=898623612&wpFormIdentifier=titleform#APA_style)
- Colección libros INIA n 45. (2021). *Agroecología Fundamentos y técnicas de producción y experiencia en la región de Los Ríos*. (S. V. Cecilia Céspedes León, Ed.) Osorno, Chile. Obtenido de <https://bibliotecadigital.ciren.cl/bitstream/handle/20.500.13082/147618/NR42695.pdf?sequence=1>
- Costantino F. Daher, K. G. (2006). Effect of *Urtica dioica* extract intake upon blood lipid in the rats. *Fitoterapia vol 77*, 183-188. doi:<https://doi.org/10.1016/j.fitote.2006.01.010>
- Cristina Riehemann, B. B.-O. (15 de enero de 1999). Plant extracts from stinging nettle (*Urtica dioica*), an antirheumatic remedy, inhibit the proinflammatory transcription factor NF-κB. *Febs Press*, 89 - 94. doi:[https://doi.org/10.1016/S0014-5793\(98\)01622-6](https://doi.org/10.1016/S0014-5793(98)01622-6)

Cristina Zárraga, O. V. (2005). *HAOA USI MITSANA Remedio de mi Tierra, Pequeño libro de la medicina Yagán*. Valdivia : Ediciones Kultrún.

Cunningham, A. B. (1998). *Plantas Medicinales africanas*. París: UNESCO. Obtenido de [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000096707\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000096707_spa)

Defra Department for Environment Food And Rural Affairs. (2015). Evidence statements to accompany the ecological biodiversity indicators - BE0112. *Defra*. Obtenido de <http://sciencesearch.defra.gov.uk/Default.aspx?Menu=Menu&Module=More&Location=None&ProjectID=19528>

Demko, O. N. (2004). *Características de las propiedades tecnológicas y fisicoquímicas de la carne de conejo cuando se utiliza en la dieta de la ortiga*. región de Chelyabinsk, Troitsk, c. Gagarín. Obtenido de [https://www-dissercat-com.translate.googleusercontent.com/content/myasnaya-produktivnost-krolikov-pri-ispolzovanii-sena-krapivy?\\_x\\_tr\\_sl=ru&\\_x\\_tr\\_tl=es&\\_x\\_tr\\_hl=es&\\_x\\_tr\\_pto=sc](https://www-dissercat-com.translate.googleusercontent.com/content/myasnaya-produktivnost-krolikov-pri-ispolzovanii-sena-krapivy?_x_tr_sl=ru&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=sc)

Departamento de Salud Pública. (2007). *Estudio de carga de enfermedad y carga atribuible 2007*. Santiago de Chile. doi:[http://epi.minsal.cl/wp-content/uploads/2016/04/sensibilizacion3.0\\_grupo\\_21.pdf](http://epi.minsal.cl/wp-content/uploads/2016/04/sensibilizacion3.0_grupo_21.pdf)

Dominguez, E. (2010). Flora de interés etnobotánico usado por los pueblos originarios: Aónikenk, Selk'nam, Kawésqar, Yagan y Haush en la Patagonia Austral. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/268363755\\_Flora\\_de\\_interes\\_etnobotanico\\_usada\\_por\\_los\\_pueblos\\_originarios\\_Aonikenk\\_Selk'nam\\_Kawesqar\\_Yagan\\_y\\_Haush\\_en\\_la\\_Patagonia\\_Austral](https://www.researchgate.net/publication/268363755_Flora_de_interes_etnobotanico_usada_por_los_pueblos_originarios_Aonikenk_Selk'nam_Kawesqar_Yagan_y_Haush_en_la_Patagonia_Austral)

Doroka Kregil, E. P. (09 de julio de 2018). *Urtica spp.: Ordinary Plants with Extraordinary Properties*. Obtenido de [www.mdpi.com](http://www.mdpi.com): <https://www.mdpi.com/1420-3049/23/7/1664>

- Đurović, S. V. (2020). The functional food production: Application of stinging nettle leaves and its extracts in the baking of a bread. *Food chemistry*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.126091>
- E Awaad, B. A. (2010). Use of lupin, *Lupinus perennis*, mango, *Mangifera indica*, and stinging nettle, *Urtica dioica*, as feed additives to prevent *Aeromonas hydrophila* infection in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum). *Journal of Fish Diseases/ Volume 33, Issue 5*, 413-420. Obtenido de <https://doi.org/10.1111/j.1365-2761.2009.01133.x>
- Ebers. (2009 A.C. ). *El papiro de Ebers* . Egipto .
- Elham Awad, B. A. (2012). Effect of dietary supplements on digestive enzymes and growth performance of rainbow trout (*Oncorhynchus*. [www.jofamericanscience.org](http://www.jofamericanscience.org), 858-864. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Alastair-Lyndon/publication/305991484\\_Effect\\_of\\_dietary\\_supplements\\_on\\_digestive\\_enzymes\\_and\\_growth\\_performance\\_of\\_rainbow\\_trout\\_Oncorhynchus\\_mykiss\\_Walbaum/links/57a88f9808ae0107eee620e1/Effect-of-dietary-supplements-](https://www.researchgate.net/profile/Alastair-Lyndon/publication/305991484_Effect_of_dietary_supplements_on_digestive_enzymes_and_growth_performance_of_rainbow_trout_Oncorhynchus_mykiss_Walbaum/links/57a88f9808ae0107eee620e1/Effect-of-dietary-supplements-)
- Enciclopedia Britannica . (15 de noviembre de 2019). [britannica.com](http://britannica.com). Obtenido de <https://www.britannica.com/science/Ayurveda>
- Encyclopaedia Enciclopedia Britannica. (05 de 06 de 2017). [www.britannica.com](http://www.britannica.com). (Encyclopaedia, Editor) Recuperado el 2022, de <https://www.britannica.com/science/ethnobotany>
- European Medicines Agency. (2007). *Assessment report on Urtica dioicaL., Urtica urens L.* London, United kingdom. Obtenido de [https://www.ema.europa.eu/en/documents/herbal-report/final-assessment-report-urtica-dioica-l-urtica-urens-l-folium\\_en.pdf](https://www.ema.europa.eu/en/documents/herbal-report/final-assessment-report-urtica-dioica-l-urtica-urens-l-folium_en.pdf)
- F. Caceres de Baldarrago, I. P. (2012). *Evaluación etnobotánica de la Yreta (Azorella compacta) en Arequipa (Perú) y sus posibles aplicaciones*. Obtenido de [https://www.herbmedit.org/quaderni/23\\_015.pdf](https://www.herbmedit.org/quaderni/23_015.pdf)

- Facultad de Agronomía Universidad de Concepción, R. C. (2017). *Serie Estudios para ña Innovación FIA Competitividad de la industria chilena de plantas medicinales, aromáticas y condimentarias (PLAMAC)*. Santiago, Chile. Obtenido de [http://www.fia.cl/wp-content/uploads/2018/05/Competitividad\\_chilena\\_PLM\\_2.pdf](http://www.fia.cl/wp-content/uploads/2018/05/Competitividad_chilena_PLM_2.pdf)
- Farmazon Chile spa. (2022). *Presyc crema 0.025%*. Obtenido de [www.farmazon.cl: https://www.farmazon.cl/amp/capsaicina-0-025-crema-x-30-g-presyc.html](http://www.farmazon.cl/amp/capsaicina-0-025-crema-x-30-g-presyc.html)
- Frontier co-op. (2022). *Herbs and teas*. Obtenido de [www.frontiercoop.com: https://www.frontiercoop.com/herbs-and-teas](http://www.frontiercoop.com: https://www.frontiercoop.com/herbs-and-teas)
- Fundación Dialnet. (2007). *Ortiga Mayor Urtica Dioica L.* Obtenido de [www.dialnet.unirioja.es: 0-Ortiga 12 - Dialnet https://dialnet.unirioja.es › descarga › articulo](http://www.dialnet.unirioja.es: 0-Ortiga 12 - Dialnet https://dialnet.unirioja.es › descarga › articulo)
- Fundación para la Innovación Agraria. (2003). *Plantas medicinales y aromáticas evaluadas en Chile, Resultado de proyectos impulsados por FIA*. Santiago: Fundación para la innovación Agraria, Ministerio de Agricultura. Obtenido de [http://bibliotecadigital.fia.cl/bitstream/handle/20.500.11944/1845/PLANTAS\\_MEDICINALES\\_Y\\_AROMATICAS\\_EVALUADAS\\_EN\\_CHILE.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://bibliotecadigital.fia.cl/bitstream/handle/20.500.11944/1845/PLANTAS_MEDICINALES_Y_AROMATICAS_EVALUADAS_EN_CHILE.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- G. Schulze-Tanzil, P. d. (2002). Effects of the antirheumatic remedy Hox alpha - a new stinging nettle leaf extract - on matrix metalloproteinases in human chondrocytes in vitro. *NIH National Library of Medicine* . doi:10.14670/HH-17.477
- Gaia Herbs . (2022). *www.gaiaherbs.com*. Obtenido de <https://www.gaiaherbs.com/pages/about-us>
- Gayle Engels, J. B. (2016). *Stinging Nettle*. Obtenido de <https://web.archive.org/web/20220121131411/https://www.herbalgram.org/resources/herbalgram/issues/110/table-of-contents/hg110-herbpro-stingingnettle/>

Gionata De Vico, V. G. (2018). *Urtica dioica* (ortiga punzante): una planta desatendida con propiedades emergentes de promotor del crecimiento/inmunoestimulantes para peces de cultivo. *Fronteras en fisiología*, 9, 285. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5879320/>

Gladys Tello-Ceron, M. F. (2019). Uso de las plantas medicinales del distrito de Quero, Jauja, Región Junín, Perú. *Scielo*. Obtenido de [www: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-22162019000100002&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-22162019000100002&script=sci_arttext)

H. Wagner, F. W. (1989). Biologisch aktive Verbindungen aus dem Wasserextrakt von *Urtica dioica* Compuestos Biológicamente Activos del Extracto Acuoso de *Urtica dioica*. *Planta Medica*, 55, 452-454. doi:10.1055/s-2006-962062

Hailemeskel, B., & Howard, U. (febrero de 2016). *www.researchgate.net*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/293649705\\_The\\_Use\\_of\\_Urtica\\_dioica\\_Stinging\\_Nettle\\_as\\_a\\_Blood\\_Sugar\\_Lowering\\_Herb\\_A\\_Case\\_Report\\_and\\_a\\_Review\\_of\\_the\\_Literature](https://www.researchgate.net/publication/293649705_The_Use_of_Urtica_dioica_Stinging_Nettle_as_a_Blood_Sugar_Lowering_Herb_A_Case_Report_and_a_Review_of_the_Literature)

Health link BC British Columbia. (20 de diciembre de 2019). <https://www.healthlinkbc.ca>. Obtenido de <https://www.healthlinkbc.ca/health-topics/ayurveda>

Henry R. Zimmer, L. E. (1979). *Hindu Medicine*. New York : New York Arno Press.

Herbaria Herbal Paradise GmbH. (2022). [www.herbaria.com](http://www.herbaria.com). doi:<https://herbaria.com/cultivation-of-medicinal-herbs-in-chile/?lang=en>

HerbCo . (2022). [www.herbco.com](http://www.herbco.com). Obtenido de <https://www.herbco.com/c-285-nettle.aspx>

iHerb. (febrero de 2018). *Crema casera de chile picante para la artritis y el dolor articular*. Obtenido de [www.mx.iherb.com](http://www.mx.iherb.com): <https://mx.iherb.com/blog/homemade-hot-pepper-cream-for-arthritis-and-joint-pain/312>

Ilaria Marotti, E. F. (2022). Health-promoting phytochemicals of stinging nettle (*Urtica dioica* L.) grown under organic farming in Italian environments,. *Industrial Crops and Products*, 182. doi:<https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2022.114903>.

Instituto Forestal, Área de Información y Economía Forestal. (2021). *Productos Forestales No Madereros*. Santiago, Chile. Obtenido de <https://bibliotecadigital.infor.cl/bitstream/handle/20.500.12220/31364/31364.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

JPCPROD. (2022). *Clay Spa y el concepto médico [fotografía]*. Obtenido de Deposifotos: <https://sp.depositphotos.com/stock-photos/cataplasma.html?qview=286745210>

Juan Badiano, M. d. (1552). *Libellus de medicinalibus indorum herbis, Códice De la Cruz-Badiano*. México.

Julia E. Chrubasik, B. D. (2007). A comprehensive review on nettle effect and efficacy profiles, Part I: Herba urticae. *Phytomedicine*, Vol 14, Issue 6, 423-435. doi:<https://doi.org/10.1016/j.phymed.2007.03.004>

Kartick K. Samanta, A. R. (2021). *Applications of Nettle Fibre in Textile: A Brief Review*. West Bengal, India. Obtenido de <https://renupublishers.com/images/article/IJBSv8n1f.pdf>

Kiew, W. (2003). *El gran libro de la medicina china*. Barcelona: Ediciones Urano s.a.

Konrad, L. M. (2000). Antiproliferative effect on human prostate cancer cells by a stinging nettle root (*Urtica dioica*) extract. *Planta Medica*, 44-47. doi:<https://doi.org/10.1055/s-2000-11117>

Kristina Riehemann a b, B. B.-O. (1999). Plant extracts from stinging nettle (*Urtica dioica*), an antirheumatic remedy, inhibit the proinflammatory transcription factor NF- $\kappa$ B. *FEBS Letters* 442, 89-94. Obtenido de <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0014579398016226?token=F27BC798B8382>

6F9B57694A91EB0E0F60BE1F4D9351913D5F6E46C9C5AC4781A5B7F90FCCE48BE8C76E  
720374DBE0DB2&originRegion=us-east-1&originCreation=20220429213716

Laboratorio Disnatura . (2022). *Rhu tox Complex* . Obtenido de  
<https://laboriodisnatura.com/productos/rhus-tox-complex/>

Lagos-López, M. I. (2007). ESTUDIO ETNOBOTÁNICO DE ESPECIES VEGETALES CON PROPIEDADES  
MEDICINALES EN SEIS MUNICIPIOS DE BOYACÁ, COLOMBIA. *Scielo*. Obtenido de  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0304-35842007000100008](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0304-35842007000100008)

Laura Bacci, S. D. (2010). Effect of different extraction methods on fiber quality of nettle (*Urtica  
dioica* L.). Obtenido de  
<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0040517510391698>

Lokita Varadarajan, M.-L. N. (2014). *Global Textile Encounters*. Reino Unido. Obtenido de  
[https://www.academia.edu/18504259/Global\\_Textile\\_Encounters](https://www.academia.edu/18504259/Global_Textile_Encounters)

Mahlangeni, N. T. (2016). The distribution of macronutrients, anti-nutrients and essential  
elements in nettles, *Laportea peduncularis* susp. *peduncularis* (River nettle) and *Urtica  
dioica* (Stinging nettle). *Journal of environmental science and health. Part. B, Pesticides,  
food contaminants, and agricultural wastes*, 160-169.  
doi:<https://doi.org/10.1080/03601234.2015.1108806>

Maietti, A. T. (2021). Nutrient Composition and Antioxidant Performances of Bread-Making  
Products Enriched with Stinging Nettle (*Urtica dioica*) Leaves. *Foods (Basel, Switzerland)*,  
10. doi:<https://doi.org/10.3390/foods10050938>

Manuel Galvis Rueda, M. T. (2017). Etnobotánica y usos de las plantas de la comunidad rural de  
Sogamaso, Boyacá, Colombia. *Revista de investigación Agraria y Ambiental*. Obtenido de  
<https://www.cabi.org/isc/FullTextPDF/2018/20183174520.pdf>

- Margret More, J. G. (2017). A Rosa canina - Urtica dioica - Harpagophytum procumbens/zeyheri Combination Significantly Reduces Gonarthrosis Symptoms in a Randomized, Placebo-Controlled Double-Blind Study. *NIH National Library of Medicine*. doi:10.1055/s-0043-112750
- María Bellotto, Lampon Magazine. (03 de abril de 2022). *Urtica Dioica: the sustainable nettle fabric that looks like silk*. Obtenido de [www.lamponmagazine.com](http://www.lamponmagazine.com): <https://www.lamponmagazine.com/article/2022/04/03/urtica-dioica-european-nettle-fabric/>
- Maribel Bermúdez Hoyos, L. F. (2020). Hacia la innovación en los productos naturales: sistemas terapéuticos transdérmicos con extractos de la planta Amazónica Pirarucú. *Ciencia, Tecnología E Innovación En Salud*, 61 - 74. doi:<https://doi.org/10.23850/25393871.2879>
- Marie-Louise Nosch, Z. F. (2014). *ENCUENTROS GLOBALES TEXTILES*. Reino Unido. Obtenido de [https://www.academia.edu/18504259/Global\\_Textile\\_Encounters](https://www.academia.edu/18504259/Global_Textile_Encounters)
- Marjan Nassiri-Asl, F. Z.-M.-A. (2009). Effects of Urtica dioica extract on lipid profile in hypercholesterolemic rats. *Zhong xi yi jie he xue bao = Journal of Chinese integrative medicine*, 428-433. doi:<https://doi.org/10.3736/jcim20090506>
- Matias Alberto Barraza, L. R. (diciembre de 2020). *Usos y conocimientos de plantas medicinales*. Obtenido de [www.ri.unsam.edu.ar](http://www.ri.unsam.edu.ar): <https://ri.unsam.edu.ar/bitstream/123456789/1316/1/TFI%20ICRM%202020%20BMA-CLR-DEM-PAI-SMAL.pdf>
- Mayans, C. (2021). los métodos anticonceptivos de los antiguos egipcios. *National Geographic*. Obtenido de [https://historia.nationalgeographic.com.es/a/metodos-anticonceptivos-antiguos-egipcios\\_17136](https://historia.nationalgeographic.com.es/a/metodos-anticonceptivos-antiguos-egipcios_17136)
- Medicamentos Herbarios Tradicionales. (noviembre de 2009). *www.minsal.cl*. Obtenido de <https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2018/02/Libro-MHT-2010.pdf>

Medina, A. (25 de 04 de 2016). *www.expansion.com*. Obtenido de <https://www.expansion.com/empresas/2016/04/25/571e7a3246163fcb718b45b1.html>

Mehmet Kanter, O. C. (2005). Hepatoprotective effects of *Nigella sativa* L and *Urtica dioica* L on lipid peroxidation, antioxidant enzyme systems and liver enzymes in carbon tetrachloride-treated rats. *World Journal of Gastroenterology*, 6684-6688. doi:10.3748/wjg.v11.i42.6684

Ministerio de Agricultura . (01 de agosto de 1967). *Biblioteca del Congreso Nacional* . Obtenido de [www.bcn.cl](http://www.bcn.cl) : <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?i=285531&f=1967-08-01>

Ministerio de Agricultura. (2019). *Caracterización de la Cadena Nacional de <productos Orgánicos*. Santiago, Chile. Obtenido de <https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2020/01/InfCadenaOrganicaNacional2019.pdf>

Ministerio de Salud. (2018). *Diccionario Mapuche*. Biblioteca Minsal.

MINSAL. (2013-2014). *Guía Clínica auge "Artritis Reumatoide"*. Santiago de Chile. Obtenido de <https://www.minsal.cl/sites/default/files/files/GPC%20Artritis.pdf>

MINSAL Ministerio de Salud de Chile. (2014). *Artritis Reumatoide*. Santiago, Chile. Obtenido de <https://www.minsal.cl/sites/default/files/files/GPC%20Artritis.pdf>

Moerman, D. E. (1998). *Native American Ethnobotany*. Timber Press inc.

Moerman, D. E. (2009). *Native American medicinal plants: an ethnobotanical dictionary* . Portland: Timber Press.

Mösbach, E. W. (1992). *Botánica Indígena de Chile* . Santiago de Chile : Andres Bello .

Naturés Answer. (2022). *www.naturesanswer.com*. Obtenido de <https://www.naturesanswer.com/>

Navas, I. (21 de septiembre de 2020). *Rhus Toxicodendron [fotografía]*. Obtenido de [www.homeopatiapura.com](http://www.homeopatiapura.com): <https://homeopatiapura.com/rhus-toxicodendron-2/>

Nicola Di Virgilio, E. G. (2015). The potential of stinging nettle (*Urtica dioica* L.) as a crop with multiple uses. *Industrial Crops and Products Volumen 68*, 42-49. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0926669014004920#!>

Nicola Di Virgilio, E. G. (2015). The potential of stinging nettle (*Urtica dioica* L.) as a crop with multiple uses. *Industrial Crops and Products*, 42-49. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0926669014004920>

Nomenclator.org . (20 de mayo de 2022). *Transtec parche transdérmico* . Obtenido de [www.nomenclator.org](http://www.nomenclator.org): <https://nomenclator.org/med/transtec-35-microgramos-h-parche.1>

ONU. (2021). *Agenda 2030: Una mirada desde Asia Pacífico y la agenda legislativa chilena*. Santiago, Chile. Obtenido de [https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=documentos/10221.1/84442/1/agenda\\_2030\\_congreso.pdf](https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=documentos/10221.1/84442/1/agenda_2030_congreso.pdf)

ONU, Organización de Naciones Unidas. (2015). *Objetivos de desarrollo sostenible*. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Organic Herb Trading. (2022). [www.organicherbtrading.com](http://www.organicherbtrading.com). Obtenido de <https://www.organicherbtrading.com/privacy-policy/>

Organización Mundial de la Salud . (2003). <https://apps.who.int/iris/>. Obtenido de <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42870/9243546279.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Peng Quan, B. J. (2021). Alternative therapy of rheumatoid arthritis with a novel transdermal patch containing *Siegesbeckiae Herba* extract. *Journal of ethnopharmacology*, 265. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jep.2020.113294>
- Pérez, D. C. (2021). *Potencial terapéutico de la capsaicina*. Sevilla, España. Obtenido de <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/132629/CANO%20PEREZ%20DAVID.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Polish Herbs . (2018). [www.polishherbs.com](http://polishherbs.com). Obtenido de <http://polishherbs.com/about-us/>
- Prado, J. (2016). Una mirada crítica sobre la medicina en el Antiguo Egipto. *Scielo*. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rci/v33n6/art11.pdf>
- Proyecto MTC. (04 de diciembre de 2016). [proyectomtc.com](http://proyectomtc.com). Obtenido de <https://proyectomtc.com/shennong-bencao-jing-clasico-de-materia-medica-china/>
- Quan, P. J. (21 de enero de 2021). *Alternative therapy of rheumatoid arthritis with a novel transdermal patch containing Siegesbeckiae Herba extract*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jep.2020.113294>
- Quisi Aragadovay, R. A. (07 de 2013). *Repositorios Latinoamericanos*. Obtenido de <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl>:  
<https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/1059407?show=full>
- Recabarren, P. M. (2020). *Agricultura orgánica chilena: estadísticas sectoriales 2019*. Santiago, Chile. Obtenido de <https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2020/01/Articulo-A.O.-enero2020.pdf>
- Report. (2020). *Rheumatoid Arthritis - Epidemiology Forecast to 2029*. Obtenido de <https://www.researchandmarkets.com/reports/5212224/rheumatoid-arthritis-epidemiology-forecast-to>

Report Linker. (2022). *Global Herbal Medicines Market to Reach US\$178.4 Billion by the Year 2026*. New York. Obtenido de <https://www.globenewswire.com/news-release/2022/02/24/2391072/0/en/Global-Herbal-Medicines-Market-to-Reach-US-178-4-Billion-by-the-Year-2026.html>

Roche s.a. (2016). Artritis reumatoidea: su impacto en la productividad y calidad de vida del paciente. *Roche salud*. Obtenido de [https://www.roche.com.ar/es/sala\\_de\\_prensa/comunicados\\_de\\_prensa/Artritis-reumatoidea-su-impacto-en-la-productividad-y-calidad-de-vida-del-paciente.html#:~:text=La%20Artritis%20reumatoide%20es%20una,las%20personas%20que%20la%20padecen](https://www.roche.com.ar/es/sala_de_prensa/comunicados_de_prensa/Artritis-reumatoidea-su-impacto-en-la-productividad-y-calidad-de-vida-del-paciente.html#:~:text=La%20Artritis%20reumatoide%20es%20una,las%20personas%20que%20la%20padecen)

Rodríguez Alviz, E., Chepe Guerrero, L. E., & Valencia Cadavid, E. A. (16 de 09 de 2015). Estudio Etnobotánico de especies medicinales utilizadas por la comunidad de la Vereda Campo Alegre del Corregimiento de Siberia - Cauca.

Romero, J. B. (1954). *The Botanical Lore of the California Indians*. New York: Vantage Press. Obtenido de <https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=coo.31924001336720&view=1up&seq=72&skin=2021>

Rutto, L. K. (2013). Mineral Properties and Dietary Value of Raw and Processed Stinging Nettle (*Urtica dioica* L.). *International journal of food science*. doi:<https://doi.org/10.1155/2013/857120>

Sadik, S. (2019). *Production of nettle (Urtica dioica), enviromental and economic valuation in conventional farming*. Helsinki, Finlandia. Obtenido de [https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/306173/Sadik\\_Samica\\_Pro\\_gradu\\_2019.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/306173/Sadik_Samica_Pro_gradu_2019.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

- Sadik, S. (2019). *Production of nettle (Urtica dioica), environmental and economic valuation in conventional farming*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/339596630\\_Production\\_of\\_nettle\\_Urtica\\_dioica\\_environmental\\_and\\_economic\\_valuation\\_in\\_conventional\\_farming](https://www.researchgate.net/publication/339596630_Production_of_nettle_Urtica_dioica_environmental_and_economic_valuation_in_conventional_farming)
- SAG. (2013). *Agricultura orgánica nacional, bases técnicas y situación actual*. Obtenido de [http://www.sag.cl/sites/default/files/agricultura\\_org.\\_nacional\\_bases\\_tecnicas\\_y\\_situacion\\_actual\\_2013.pdf](http://www.sag.cl/sites/default/files/agricultura_org._nacional_bases_tecnicas_y_situacion_actual_2013.pdf)
- Sanitaria. (10 de abril de 2012). *Una investigadora de la UPV obtiene nuevos materiales biodegradables para uso médico*. Obtenido de [www.redaccionmedica.com](http://www.redaccionmedica.com): <https://www.redaccionmedica.com/noticia/una-investigadora-de-la-upv-obtiene-nuevos-materiales-biodegradables-para-uso-medico-9347>
- Santillán, C. A. (2017). *Desarrollo de una venda textil terapéutica 100% algodón con extracto de cebolla [fotografía]*. Universidad Técnica del Norte , Ingeniería Textil , Ibarra, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/7389/2/ARTICULO.pdf>
- Shiva Nematgorgani, S. A. (2020). The effect of Urtica Dioica leaf extract intake on serum TNF- $\alpha$ , stool calprotectin and erythrocyte sedimentation rate in patients with inflammatory bowel disease: A double-blind, placebo-controlled, randomized, clinical trial. *Mediterranean Journal of Nutrition and Metabolism*, vol 13 no. 1 , 75-87. Obtenido de [https://content-iospress-com.translate.google.com/articles/mediterranean-journal-of-nutrition-and-metabolism/mnm190367?\\_x\\_tr\\_sl=de&\\_x\\_tr\\_tl=es&\\_x\\_tr\\_hl=es&\\_x\\_tr\\_pto=sc](https://content-iospress-com.translate.google.com/articles/mediterranean-journal-of-nutrition-and-metabolism/mnm190367?_x_tr_sl=de&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=sc)
- Simbionet. (2022). *Aposito de celulosa bacteriana*. Obtenido de [www.simbionet.cl](http://www.simbionet.cl): <http://simbionet.cl/>
- Smoylovska, G. P. (2017). Fitoesteroles en la parte aérea de la saliva. *Diario médico de Zaporizhzhia*(1). doi:<https://doi.org/10.14739/2310-1210.2017.1.91723>

- Textil Echange, Creating Material Change. (2021). *Preferred Fiber & Materials Market Report 2021*. Obtenido de [https://textileexchange.org/wp-content/uploads/2021/08/Textile-Exchange\\_PREFERRED-Fiber-and-Materials-Market-Report\\_2021.pdf](https://textileexchange.org/wp-content/uploads/2021/08/Textile-Exchange_PREFERRED-Fiber-and-Materials-Market-Report_2021.pdf)
- Transdermal innovations . (2011). *Netical patch*. Obtenido de [www.nettlefarms.com](http://www.nettlefarms.com): <http://www.nettlefarms.com/neticalpatch.html>
- Transdermal Innovations. (2014). THE GreeNettles™ PATCH. *The Greenettles*. Obtenido de <http://www.greenettles.com/thepatch.html>
- Tridge . (2022). [www.tridge.com](http://www.tridge.com). Obtenido de <https://www.tridge.com/intelligences/nettle/CL/price>
- Trineeva O. V., S. A. (2015). Estudio de la composición de microelementos de las hojas de ortiga . *Boletín científico de Belborod National Research University* (22), 169-174. Obtenido de [http://dspace.bsu.edu.ru/bitstream/123456789/23857/1/Trineeva\\_Issledovanie.pdf?\\_x\\_tr\\_sl=ru&\\_x\\_tr\\_tl=es&\\_x\\_tr\\_hl=es&\\_x\\_tr\\_pto=sc&\\_x\\_tr\\_sch=http](http://dspace.bsu.edu.ru/bitstream/123456789/23857/1/Trineeva_Issledovanie.pdf?_x_tr_sl=ru&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=sc&_x_tr_sch=http)
- Tyler Johnson, J. S. (2013). Lipophilic stinging nettle extracts possess potent anti-inflammatory activity, are not cytotoxic and may be superior to traditional tinctures for treating inflammatory disorders. *Phytomedicine : international journal of phytotherapy and phytopharmacology*, 20, 143-147. doi:<https://doi.org/10.1016/j.phymed.2012.09.016>
- Universidad del país Vasco . (2012). En busca de más polímeros para uso médico. [www.actualidaduniversitaria.com](http://www.actualidaduniversitaria.com). Obtenido de <https://actualidaduniversitaria.com/2012/04/en-busca-de-mas-polimeros-para-uso-medico/>
- Vasudha Pant, R. S. (14 de septiembre de 2016). Nutritional and therapeutic efficacy of Stinging Nettle-A review. *The Journal of Ethnobiology and Traditional Medicine*, 126. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/308264920\\_Nutritional\\_and\\_therapeutic\\_efficiency\\_of\\_Stinging\\_Nettle-A\\_review](https://www.researchgate.net/publication/308264920_Nutritional_and_therapeutic_efficiency_of_Stinging_Nettle-A_review)

Vega, C. (2020). *Medicina Ancestral de los Pueblos Originarios Mapuche-Huilicha Kawéskar Yagán*. Punta Arenas: CONADI FONDO DE CULTURA Y EDUCACIÓN.

Victar Natural Ingredient Supplier . (2022). [www.victarbio.com](http://www.victarbio.com). Obtenido de <https://www.victarbio.com/about-us>

Villagran, C., Romo, M., & Castro, V. (2003). *Etnobotánica del sur de los Andes de la primera región de Chile: Un Enlace entre las culturas altoplánicas y las quebradas altas del Loa superior*. Chungará, Arica: Revista de Antropología Chilena . Obtenido de [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-73562003000100005](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-73562003000100005)

Volar Chile. (octubre de 2010). [www.volarchile.cl](http://www.volarchile.cl). Obtenido de <https://www.volarchile.cl/todo-sobre-artritis/>

Yonesi, M., & Rezazadeh, A. (2020). Plants as a Prospective Source of Natural Anti-viral Compounds and Oral Vaccines Against COVID-19 Coronavirus. *Preprints.org*. doi:10.20944/preprints202004.0321.v1