

UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA



FACULTAD DE CIENCIAS FARMACÉUTICAS Y BIOQUÍMICA.

**“EFECTO ESTIMULANTE DEL CRECIMIENTO DE PELO DE LA  
LOCIÓN CAPILAR A BASE DE EXTRACTO ALCOHÓLICO DE  
LAS HOJAS DE *Rosmarinus officinalis* (ROMERO), *Urtica urens*  
L. (ORTIGA) y *Equisetum arvense* (COLA DE CABALLO) EN  
CONEJOS.”**

Tesis para optar al Título Profesional de Químico Farmacéutico y  
Bioquímico

TESISTA: Lizbeth Vanessa Maurtua Roca  
Nataly Zuñiga Trucios

ASESOR: Dra. Q.F. Maritza Ruíz Sánchez

2017

Fecha de sustentación: 12 de Marzo del 2018

## DEDICATORIA

A Dios por darme fuerzas para seguir adelante

A mi madre por confiar en mí brindándome todo su apoyo, a mi hija Alexia por ser mi motivación y a mi esposo por comprenderme y apoyarme en el transcurso de la carrera.

A mi familia por apoyarme en todo momento.

**Vanessa**

Dedicado a DIOS por darme salud y las fuerzas necesarias para continuar con mi objetivo.

A mis padres, Obdulia, Pedro Esteban.

A todos mis hermanos, por su gran apoyo: Pedro, Yesica, Cesar, Gabriela, Mayra, Cristhian, Jhonny.

**Nataly**

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Inga Garcilaso de la Vega por brindarnos sus instalaciones para el desarrollo de la investigación, y a los docentes de esta entidad por otorgarnos importantes conocimientos y formarnos profesionalmente.

A la Dra. Q.F. Maritza Ruiz Sánchez, por su valioso apoyo y orientación asesorando esta tesis, compartiendo sus conocimientos y experiencia en el desarrollo del presente trabajo.

Al doctor Q.F. Carlos Cano Pérez y la Dra. Q.F. Nancy Chávez Velázquez, por su valioso apoyo en diferentes etapas de la investigación.

A los Q.F. José Luis Ñapcha, Melissa Huamani, Angela Aguirre, encargados del laboratorio de la facultad.

# ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE TABLAS

INDICE DE FIGURAS

INDICE DE FOTOGRAFIAS

ÍNDICE DE ANEXOS

RESUMEN

ABSTRACT

**INTRODUCCIÓN.....1**

**CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....2**

1.1. Descripción de la realidad problemática.....2

1.2. Formulación del problema.....3

1.2.1. Problema general.....3

1.2.2. Problemas específicos.....3

1.3. Objetivos de la investigación.....4

1.3.1. Objetivo general.....4

1.3.2. Objetivos específicos.....4

1.4. Justificación .....4

**CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....5**

2.1. Antecedentes del estudio.....5

2.1.1. Antecedentes nacionales .....5

2.1.2. Antecedentes internacionales.....6

2.2. Bases teóricas .....8

2.2.1. *Rosmarinus officinalis* (**Romero**).....8

2.2.1.1 Historia y Descripción botánica.....8

2.2.1.2 Composición química.....9

2.2.1.3 Farmacología.....10

2.2.1.4 Usos Medicinales.....	10
2.2.2. <i>Urtica urens</i> L. ( <b>Ortiga</b> ).....	<b>11</b>
2.3.2.1 Historia y Descripción botánica.....	11
2.3.2.2 Composición química.....	12
2.3.2.3 Farmacología.....	12
2.3.2.4 Usos Medicinales.....	13
2.2.3. <i>Equisetum arvense</i> ( <b>Cola de caballo</b> ).....	<b>13</b>
2.2.2.1 Historia y Descripción botánica.....	14
2.2.2.2 Composición química.....	15
2.2.2.3 Farmacología.....	15
2.2.2.4 Usos Medicinales.....	16
2.2.4. Tamizaje fitoquímico .....	16
2.2.4.1. Metabolitos secundarios .....	17
2.2.4.2. Rutas metabólicas .....	20
2.2.5. Pelo .....	20
2.2.6. Factores que ocasionan la caída de cabello .....	23
2.2.7. Minoxidil .....	25
2.2.8. Loción capilar y componentes .....	26
2.2.9. Conejos .....	28
2.4. Hipótesis .....	30
2.4.1. Hipótesis general .....	30
2.4.2. Hipótesis específicas .....	30
2.5. Variables .....	31
2.6. Marco conceptual .....	32
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGIA .....</b>	<b>33</b>
3.1. Tipo de estudio .....	33
3.2. Diseño del estudio .....	33
3.3. Población y muestra .....	33
3.3.1 Población .....	33
3.3.2 Muestra .....	34
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	35
3.4.1. Descripción del Instrumento .....	35
3.4.2. Validación del instrumento .....	34

3.4.3. Equipos materiales y reactivos .....	35
3.5. Procesamiento de datos .....	36
<b>CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....</b>	<b>40</b>
4.1. Presentación de resultados .....	40
4.1.1. Identificación de metabolitos.....	40
4.1.2. Efecto estimulante del crecimiento del pelo de la loción capilar según las concentraciones.....	44
4.2. Discusión de resultados.....	46
<b>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>47</b>
5.1. Conclusiones.....	47
5.2. Recomendaciones.....	48
<b>CAPÍTULO VI: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>49</b>
<b>CAPÍTULO VII: ANEXOS .....</b>	<b>53</b>

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N°01: Matriz de consistencia .....	54
Anexo N°02: Certificación botánica .....	57
Anexo N°03: Validación del instrumento .....	58
Anexo N°04: Tamizaje fitoquímico y Screening cromatográfico .....	60
Anexo N°05: Reacciones de identificación .....	63
Anexo N°06: Datos de los conejos .....	65
Anexo N°07: Ficha de observación .....	66
Anexo N°08: Procedimientos .....	68
Anexo N°09: Elaboración de la loción capilar.....	71
Anexo N°10: División por cuadrantes .....	72
Anexo N°11: Medición de los pelos de conejos .....	73
Anexo N°12: Presentación de resultados .....	74
Anexo N°13: Desviación estándar .....	80

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°01: Taxonomía del <i>Rosmarinus officinalis</i> .....	8
Tabla N°02: Descripción del Romero .....	9
Tabla N°03: Taxonomía de <i>Urtica urens</i> L. ....	11
Tabla N°04: Descripción de la Ortiga común .....	12
Tabla N°05: Taxonomía de <i>Equisetum arvense</i> .....	13
Tabla N°06: Descripción de la Cola de caballo .....	14
Tabla N°07: Estructura y Fisiología del pelo .....	21
Tabla N°08: Fases del crecimiento del pelo .....	22
Tabla N°09: Taxonomía del <i>Oryctolagus cuniculus</i> .....	28
Tabla N°10: Elaboración de loción capilar con extractos .....	37
Tabla N°11: Marcha de solubilidad del extracto seco de hojas de <i>Rosmarinus officinalis</i> (Romero) .....	40
Tabla N°12: Marcha de solubilidad del extracto seco de hojas de <i>Urtica urens</i> L(Ortiga) .....	41
Tabla N°13: Marcha de solubilidad del extracto seco de hojas de <i>Equisetum arvense</i> (cola de caballo) .....	41
Tabla N°14: Marcha fitoquímica de <i>Rosmarinus officinalis</i> ( <b>Romero</b> ) .....	<b>42</b>
Tabla N°15: Marcha fitoquímica de <i>Urtica urens</i> L. ( <b>Ortiga</b> ) .....	43
Tabla N°16: Marcha fitoquímica <i>Equisetum arvense</i> ( <b>Cola de caballo</b> ) .....	44
Tabla N°17: Resultado final de mediciones .....	45

## INDICE DE FIGURAS

Figura N°01: <i>Rosmarinus officinalis</i> .....	8
Figura N°02: <i>Urtica urens</i> L. ....	11
Figura N°03: <i>Equisetum arvense</i> .....	13
Figura N°04: Derivados fenólicos .....	18
Figura N°05: Conejo Neozelandés blanco .....	28
Figura N°06: Escala de mediciones por grupos .....	45

## INDICE DE FOTOGRAFIAS

Fotografía N°01,02 ,03: Peso de las Hojas secas de Romero, Ortiga y Cola de caballo .....	68
Fotografía N°04: Maceración de hojas secas de Romero, Ortiga y Cola de caballo .....	68
Fotografía N°05: <i>Rosmarinus officinalis</i> (Romero) .....	68
Fotografía N°06: <i>Urtica urens</i> L. (Ortiga) .....	68
Fotografía N°07: <i>Equisetum arvense</i> (Cola de caballo) .....	68
Fotografía N°08: Evaporación del solvente alcohólico de hojas de <i>Rosmarinus officinalis</i> (Romero), <i>Urtica urens</i> L. (Ortiga) y <i>Equisetum arvense</i> (Cola de caballo) .....	69
Fotografía N°09,10,11: Secado y deshidratación de los extractos alcohólico de hojas de <i>Rosmarinus officinalis</i> (Romero), <i>Urtica urens</i> L. (Ortiga) y <i>Equisetum arvense</i> (Cola de caballo).....	69
Fotografía N°12,13,14: Ensayo de solubilidad .....	70
Fotografía N°15,16,17: Ensayo para metabolitos secundarios .....	70
Fotografía 18, 19, 20, 21, 22, 23: Observación en la lámpara UV .....	70
Fotografía N° 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30: Preparacion, envasado Y rotulado de locion capilar de las hojas de <i>Rosmarinus officinalis</i> ( <b>Romero</b> ), <i>Urtica urens</i> L. ( <b>Ortiga</b> ) y <i>Equisetum arvense</i> ( <b>Cola de caballo</b> ) .....	71
Fotografía N°31: Crema depilatoria .....	72
Fotografía N°32: Depilación de las orejas de conejos .....	72
Fotografía N°33, 34, 35, 36, 37, 38: Marcación por cuadrantes en las orejas de conejos .....	73
Fotografía N°39, 40, 41, 42,43, 45: Aplicación de las lociones capilares y observación.....	73
Fotografía 46, 47, 48, 49, 50: Medición de los pelos de conejos de cada cuadrante .....	73

## RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue determinar si existe efecto estimulante del crecimiento del cabello de la loción capilar a base de extracto alcohólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (Romero), *Urtica urens* L. (Ortiga) y *Equisetum arvense* (Cola de caballo) en conejos. Para lo cual, se midió el crecimiento del pelo de nueve orejas de los cinco conejos neozelandeses hembras maltonas, que previamente fueron depiladas y marcados con números del I al V. Números que identificaban aplicar a cada grupo. Así, al grupo V se le aplicó loción capilar sin los extractos, mientras que a los grupos I, II, III con los extractos al 1.5, 2.4 y 3% respectivamente y el grupo IV con Minoxidil al 5%. Pasada las 24 horas de la depilación se aplicó las sustancias referidas con el uso de atomizador según la numeración y desde el cuarto día de haber sido depilado cada 72 horas se procedió con pinza a quitar un pelo de cada cuadrante y medirlo con vernier desde el folículo piloso a la punta del mismo; lográndose siete repeticiones por cada grupo. Los resultados obtenidos después de 13 días, de haber sido depilado, mostraron que la loción capilar al 3% del extracto tenía el mayor crecimiento en un 233% incluso mayor al del minoxidil que era de solo 167%. Además, que en los ensayos fitoquímicos realizados en cada extracto se obtuvo en la marcha fitoquímica: taninos, flavonoides, alcaloides y quinonas, dando solubilidad alta de los tres en metanol, medio en alcohol de 96° y agua, siendo muy bajo con diclorometano y nulo en cloroformo. Concluyendo que los efectos de la loción capilar a base de extractos alcohólico de las hojas de romero, ortiga y cola de caballo tienen efecto estimulante del crecimiento del cabello sin producir inflamación.

Palabras clave: Cola de caballo, estimulante del crecimiento de cabello, ortiga, romero, loción capilar.

## Abstract

The objective of the present work was to determine if there is a stimulating effect of the hair growth of the hair lotion based on alcoholic extract of the leaves of *Rosmarinus officinalis* (Romero), *Urtica urens* L. (Nettle) and *Equisetum arvense* (Horsetail) in rabbits. For which, the growth of the hair of nine ears of the five Maltese female New Zealander rabbits was measured, which were previously depilated and marked with numbers from I to V. Numbers that they identified applied to each group. Thus, group V was applied capillary lotion without extracts, while groups I, II, III with extracts at 1.5, 2.4 and 3% respectively and group IV with 5% Minoxidil. After 24 hours of depilation, the referred substances were applied with the use of an atomizer according to the numbering and from the fourth day after being shaved every 72 hours, we proceeded with a clamp to remove a hair from each quadrant and measure it with a vernier from the follicle. hairy to the tip of it; achieving seven repetitions for each group. The results obtained after 13 days, after being shaved, showed that the capillary lotion at 3% of the extract had the highest growth in 233%, even greater than that of minoxidil, which was only 167%. In addition, in the phytochemical tests carried out on each extract, phytochemicals were obtained: tannins, flavonoids, alkaloids and quinones, giving high solubility of the three in methanol, medium in alcohol of 96 ° and water, being very low with dichloromethane and null in chloroform. Concluding that the effects of the capillary lotion based on alcoholic extracts of the leaves of rosemary, nettle and horsetail have stimulating effect of hair growth without producing inflammation.

Key words: Horsetail, stimulating hair growth, nettle, rosemary, hair lotion.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente, existe alta incidencia de caída de cabello, tanto en el sexo masculino como femenino, siendo muchas las causas que originan la caída de cabello, como: la genética, factores nutricionales y el estrés permanente en el que vivimos, el uso de medicamentos por diversos tratamientos como la depresión o por del contacto de químicos en el cuero cabelludo por diversos tratamientos en el cabello.

Por ello, los investigadores decidieron elaborar un producto farmacéutico con propiedades que calme este malestar eligiendo tres plantas medicinales de reconocida eficacia capilar.

Se desarrolló el presente estudio, teniendo como objetivo determinar el efecto estimulante del crecimiento de pelo de la loción capilar elaborado a base de extracto alcohólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (Romero), *Urtica urens* L (Ortiga) y *Equisetum arvense* (Cola de caballo) con el propósito de proporcionar un tratamiento natural para la caída de cabello sin causar efectos secundarios para la población.

## **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA**

En el Perú y otros países el tema de la calvicie es preocupante, afectando a personas de todas las clases sociales. Se sabe que el cabello cumple una función importante en el ser humano y mejora la apariencia personal pues cumple una función protectora. No obstante, hoy en día jóvenes desde los 30 años están padeciendo con estos signos de quedar calvos. También mujeres, pero en un porcentaje menor al de los varones.

Se sabe de diferentes factores que producen la caída de cabello ya sea por dietas con deficientes nutrientes esenciales (que hoy en día se puede dar en caso del deseo desesperado de estar en forma o por falta de recursos económicos); por embarazos, medicamentos antidepresivos, uso de anticonceptivos y el estrés, que ha sido la causa más común de la pérdida de cabello, pero existe una causa crónica de pérdida del cabello ya sea temporal o parcial llamada alopecia, puede ser cicatriciales y no cicatriciales. Las cicatriciales pueden ser: areata, androgénica, difusa, entre otras.<sup>3</sup>

Si bien no existe un único tratamiento para combatir todos los tipos de alopecia, existen estudios que demuestran que el uso de minoxidil tópico al 2% en algunas personas disminuye la pérdida del cabello. Sin conocer exactamente el mecanismo de acción se cree que puede ser por su acción vasodilatadora sumada a la estimulación de la apertura de los canales de potasio que son los que impiden que el calcio envíe la señal a los folículos para que detengan el crecimiento.<sup>(2)(3)</sup>

Entonces estimular el crecimiento de los folículos pilosos del cabello y prevenir los estadios iniciales de un proceso de pérdida de cabello, mejorando su estado va a favorecer un crecimiento más saludable, fortalecido y se podrá contribuir en prolongar sus ciclos de vida.<sup>3</sup>

Por ello es necesario buscar sustancias naturales de plantas que puedan estimular el crecimiento de cabello y fortalecer los folículos pilosos para evitar o retardar la pérdida de cabello.

## 1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

### 1.2.1. Problema general

¿La loción capilar a base de extracto alcohólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (**Romero**), *Urtica urens* L. (**Ortiga**) y *Equisetum arvense* (**Cola de caballo**) presenta efecto estimulante del crecimiento de pelo en conejos?

### 1.2.2. Problemas específicos

- a. ¿Cuáles son los metabolitos secundarios principales presentes en el extracto alcohólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (**Romero**), *Urtica urens* L. (**Ortiga**) y *Equisetum arvense* (**Cola de caballo**)?
- b. ¿La loción capilar al 1.5% a base de extracto alcohólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (**Romero**), *Urtica urens* L. (**Ortiga**) y *Equisetum arvense* (**Cola de caballo**) presenta efecto estimulante del crecimiento de pelo en conejos?
- c. ¿La loción capilar al 2.4% a base de extracto alcohólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (**Romero**), *Urtica urens* L. (**Ortiga**) y *Equisetum arvense* (**Cola de caballo**) presenta efecto estimulante del crecimiento de pelo en conejos?
- d. ¿La loción capilar al 3% a base de extracto alcohólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (**Romero**), *Urtica urens* L. (**Ortiga**) y *Equisetum arvense* (**Cola de caballo**) presenta efecto estimulante del crecimiento de pelo en conejos?

## 1.3. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

### 1.3.1. Objetivo general

Determinar si existe efecto estimulante del crecimiento de pelo en conejos en la loción capilar a base de extracto alcohólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (**Romero**), *Urtica urens* L. (**Ortiga**) y *Equisetum arvense* (**Cola de caballo**) en conejos.

### 1.3.2. Objetivos específicos

- a. Identificar los metabolitos secundarios principales presentes en el extracto alcohólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (**Romero**), *Urtica urens* L. (**Ortiga**) y *Equisetum arvense* (**Cola de caballo**).
- b. Determinar el efecto estimulante del crecimiento de pelo de la loción capilar al 1.5% de extracto alcohólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (**Romero**), *Urtica urens* L. (**Ortiga**) y *Equisetum arvense* (**Cola de caballo**) en conejos.
- c. Determinar el efecto estimulante del crecimiento de pelo de la loción capilar al 2.4% de extracto alcohólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (**Romero**), *Urtica urens* L. (**Ortiga**) y *Equisetum arvense* (**Cola de caballo**) en conejos
- d. Determinar el efecto estimulante del crecimiento de pelo de la loción capilar al 3% de extracto alcohólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (**Romero**), *Urtica urens* L. (**Ortiga**) y *Equisetum arvense* (**Cola de caballo**) en conejos.

## 1.4. JUSTIFICACIÓN

El cabello juega un papel importante en la personalidad del individuo, además de tener la función de proteger el cuero cabelludo, proporciona una apariencia agradable en la imagen de todo ser humano.

En la actualidad la estética personal es muy importante pero el adelgazamiento de la capa de ozono ha creado un problema de salud pública al no ser un buen filtro de los rayos ultravioleta (UV) originando un aumento del cáncer de piel en la población como en Estados Unidos de Norteamérica que reporta un 12% de fallecidos por cáncer de piel de los cuales el 8% de cáncer de piel es del cuero cabelludo<sup>2</sup>, siendo los más vulnerables a sufrir dicha enfermedad los que tienen cabello delgado o escaso; debido a que los rayos UV fácilmente alcanza el cuero cabelludo. Por el cual nació un interés primordial y se propone la elaboración de una loción capilar con diferentes concentraciones que se realizará con la finalidad de estimular el crecimiento del cabello para evitar o retardar la calvicie. También mejorará el estado del cabello, para favorecer un crecimiento más saludable, restaurado y fortalecido sin los efectos secundarios de los productos químicos que existen en el mercado.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

#### 2.1.1. Antecedentes nacionales

**Samaniego, J. (2015)<sup>3</sup>**; realizó el estudio “Diseño y formulación de un champú a base de extracto alcohólico de *Urtica urens* L. para su aplicación contra la caída de cabello”, con el objetivo de realizar la preparación de un Champú a base de extracto alcohólico de *Urtica urens* L, el cual propone contrarrestar la caída de cabello. Trabajando experimentalmente con 10 personas que sufrían de caída de cabello, pero sin causa patológica; a las cuales se determinó el diámetro del cabello antes, durante y al final de los 21 días de tratamiento, observándose que no ocasiona irritabilidad dérmica y que la presentación del champú al 2 % tuvo una eficacia mayor a 50% frente al 30% de eficacia en la presentación al 5%; debido a que a

mayor concentración del extracto el champú se produce efectos no deseados como sequedad.

### **2.1.2 Antecedentes internacionales**

**Flores, M. (2012)<sup>2</sup>**; realizó el estudio sobre la "Formulación de una crema para peinar a Base de fitosteroles para contrarrestar la alopecia androgénica". Iniciando con la extracción e identificación de compuestos esteroideos, presentes en la materia insaponificable del aceite de oliva y de maíz, seguido de extracciones sucesivas en hexano y agua. Llegando en el caso del aceite de oliva extra virgen a un polvo blanco donde identificó por cromatografía en capa fina con hexano-éter (1:1) revelado con H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> Vainillina identificándose el β- sitosterol; en el caso del aceite de maíz refinado no se encontró ningún compuesto esteroideo. Finalmente se elaboró la crema de peinar que fue aplicada a los tres grupos (constituido por seis personas entre 18 y 56 años) los cuales recibieron tratamiento por ocho semanas. Realizándose las medidas al inicio y al final del tratamiento, concluyendo que la crema elaborada presentaba las características idóneas para el uso, además de dar suavidad, hidratar sin apariencia grasa, la calidad de vida del paciente se ve mejorada por el uso continuo, debido a la renovación del cabello.

**El expediente 2985388 XXI Concurso Universitario (2014)<sup>1</sup>**; se presentó un estudio de investigación sobre el "Uso de la Capsaicina para el crecimiento de cabello" cuyo objetivo fue observar las reacciones de la capsaicina sobre folículo piloso al estimular por irritación el epitelio provocando el crecimiento del cabello en las orejas de los tres conejos. Se trabajó dividiendo las orejas en cuatro cuadrantes, dando un total de ocho cuadrantes por conejos aplicándose concentraciones diferentes, un grupo control constituido por un parche con concentración de 4.8mg, otro grupo con jabón neutro y un tratamiento sin capsaicina. Al cabo de una semana se observaron resultados en el cuadrante del extracto del parche, comprobando que la capsaicina pura estimula el folículo piloso más rápido con mayor abundancia en menor tiempo que al utilizar otro tipo de acondicionadores. Las mediciones de la longitud del cabello se realizaron con un vernier. Otra medición fue quitando un pelo de cada

cuadrante y midiéndolo con vernier desde el folículo piloso a la punta del mismo.

**Reyes, N. (2002)<sup>4</sup>**; realizó un estudio de “elaboración de una loción capilar a base de extractos naturales de *Allium sativum* (ajo) y *Rosmarinus officinalis* (romero)”. Con el objetivo lograr evitar la caída del cabello y/o eliminar la tiña capitis. Para lo cual recolectó las hojas del romero y los bulbos de ajo de Guatemala; con lo que obtuvo el extracto etanólico de ambas: primero realizó el análisis fitoquímico hasta la lectura espectrofotométrica; determinando la existencia en el *Allium sativum* de Alcaloides, Antraquinonas, Taninos, Triterpenos y en el *Rosmarinus officinalis*: Alcaloides, Flavonoides, Cardiotónicos, Glicósidos Saponinicos, Taninos, Triterpenos, Aceites esenciales. En la segunda parte del estudio realizó las formulaciones preliminares diferentes como de loción con glicerina, propilenglicol y mezcla de ambos, obteniéndose resultados positivos con la loción de glicerina y la de propilenglicol, no así con la mezcla debido a la sensación grasosa eligiéndose la loción de glicerina por presentar mejor apariencia y aceptación. Concluyendo que se logró eliminar la tiña capitis después de aplicarse 30 gotas por dos meses en el sitio de la afección dos veces y 25 gotas dos veces al día en el caso de la caída de cabello para caída de cabello.

**Saldaña, B. et al. (2014)<sup>5</sup>**; realizó el estudio sobre “Producto Loción capilar REGELUXIL”, empleando extracto de Romero y de Ortiga para la formulación de una loción capilar que estimule la circulación de la sangre local (en el cuero cabelludo); logrando como resultado la recepción de nutrientes de los folículos pilosos y propiciando el nacimiento de cabello más resistente y saludable. Usando como control el minoxidil 2% aprobado por el FDA (Food and Drug Administration) para el tratamiento de calvicie, obteniendo como resultado una efectividad entre 75-90% en los pacientes tratados.

## 2.2. BASES TEÓRICAS

### 2.2.1. *Rosmarinus officinalis* (Romero):

Según la clasificación de Linneo que se puede observar en la tabla N°01.  
(Ver figura N° 01 de la especie a estudiar)

**Tabla N°01:**  
**Taxonomía del *Rosmarinus officinalis***

Reino: PLANTAE
División: MAGNOLIOPHYTA
Clase: MAGNOLIOPSIDA
Orden: LAMIALES
Familia: LAMIACEAE
Género: <i>Rosmarinus</i>
Especie: <i>Rosmarinus officinalis</i>



**Figura N°01**

***Rosmarinus officinalis***

Fuente: elaborado por las  
investigadoras

Fuente: elaborado por las investigadoras

#### 2.2.1.1. Historia y Descripción botánica

Es de origen Mediterráneo y su nombre deriva de la palabra griega “rhops myrinos” cuya traducción es arbusto aromático, conocido en oficina farmacéutica debido a que crece en las costas y es usado en preparados farmacéuticos. En el antiguo Egipto se usaba en las tumbas como ramillete para perfumar el viaje de los muertos. Pero en el siglo XVI la reina Isabel de Hungría lo usó para tratar el reumatismo, pero en la actualidad sólo el aceite esencial está incluido en las farmacopeas. En la tabla N°02 se puede su descripción botánica<sup>6</sup>.

**Tabla N°02: Descripción del Romero**

Hábitat	Crece en todas partes del mundo, así en el Perú crece en la costa, sierra y selva
Características	Es un arbusto leñoso de 2m de altura, Color verde
Hojas	Perennes, pequeñas y abundantes. De forma linear.
	Son opuestas, sésiles, con los bordes hacia abajo y de un color verde oscuro, mientras que por el envés presentan un color blanquecino y están cubiertas de vellosidad
Flores	De 5 mm de largo. La corola bilabiada de una sola pieza. El color es azul violeta pálido, rosa o blanco, el cáliz verde o algo rojizo, también bilabiado y acampanado
Flores axilares	Muy aromáticas y melíferas; ubicadas en la cima de las ramas, con dos estambres encorvados soldados a la corola y con un pequeño diente.
Fruto	Encerrado en el fondo del cáliz, está formado por cuatro pequeñas nueces trasovadas, en tetraquenio, parduzco.

Fuente: elaborado por las investigadoras.

#### 2.2.1.2. Composición química

Tienen un alto contenido de ácido rosmarínico y su derivado rosmaricina, el ácido carnósico que a mayor temperatura, luz y oxígeno se degrada para formar carnosol, rosmanol, epirosmanol y 7- metil-epirosmanol.<sup>6</sup>

Según Avila-Souza <sup>7</sup> diversos autores indican que la planta de romero posee ácidos fenólicos, flavonoides, ácidos triterpénicos, alcoholes triterpénicos y aceite esencial. Y que la composición del aceite esencial contiene  $\alpha$ -pineno,  $\beta$ -pineno, canfeno, ésteres terpénicos como el 1,8-cineol, alcanfor, linalol, verbinol, terpineol, carnosol, rosmanol, isorosmanol, 3-octanona, isobanil-acetato y  $\beta$ -cariofileno; los ácidos vanílico, caféico, clorogénico, rosmarínico, carnósico, ursólico, oleanólico, butilínico, betulínico, betulina,  $\alpha$ -amirina,  $\beta$ -amirina, borneol, y acetato de bornilo.

#### 2.2.1.3. Farmacología:

Presenta propiedades digestivas, carminativa y antiespasmódico, estimulantes de los jugos gástricos, relajando el musculo liso, también presenta propiedades hepáticas como propiedades coleréticos y colagogas, hepatoprotectoras. Además, es diurético, antiinflamatorio y antioxidante.

Se cree que por ser antagonista del calcio produce relajamiento del musculo liso produciéndose el efecto antiespasmódico, carminativo, sobre todo en el caso de los efectos relajantes sobre la musculatura lisa.

La acción antiinflamatoria está dada por que el ácido rosmarínico incrementa la producción de prostaglandina E2 y reduce la producción de leucotrieno B4 en leucocitos polimorfonucleares y el ácido fenólico que inhibe el sistema del complemento.<sup>8</sup>

Avila-Sosa<sup>7</sup>, también indica que la actividad antioxidante de los extractos de romero se debe particularmente a los ácidos caféico y rosmarínico,

#### 2.2.1.4. Usos Medicinales

Como tónico general que favorece la circulación sanguínea, también en casos de estrés o depresión.<sup>9</sup>También para dolores reumáticos, estimulante del cuero cabelludo. Como infusión de hojas de romero actúan aliviando la tos, como hepatoprotector y antiespasmódica intestinal. La decocción como cicatrizante curando heridas y llagas.

### 2.2.2. *Urtica urens* L. (Ortiga):

Según la clasificación de Linneo que se puede observar en la tabla N°03.  
(Ver figura N°02 de la especie a estudiar).

**Tabla N°03**

#### **Taxonomía de *Urtica urens* L.**

Reino: PLANTAE.
División: MAGNOLIOPHYTA.
Clase: MAGNOLIOPSIDA.
Orden: ROSALES.
Familia: URTICACEAE.
Género: <i>Urtica</i> .
Especie: <i>Urtica urens</i> L.

Fuente: elaborado por las investigadoras



**Figura N°02**

#### ***Urtica urens* L.**

Fuente: elaborado por las  
investigadoras

#### 2.2.2.1. Historia y Descripción botánica

Es originario de Europa y Asia, y su nombre deriva de la palabra latina “Urtica” que significa quemar debido a que sus vellosidades son un veneno que pica quema. Desde la época medieval se usaba como diurético. En el siglo XVI Paracelso lo usaba como reactivo en la orina para determinar si el enfermo sobreviviría y en el siglo XVII se usaba para la hidropesía, hemorragias y para las erupciones cutáneas. *Urtica urens* es conocida como ortiga común y composición botánica se observa en el tabla N°04.

**Tabla N°04: Descripción de la Ortiga común**

Hábitat	Familia Urticáceas son de zonas templadas y tropicales
Características	Es un arbusto con follaje persistente; tallo cuadrangular
Hojas	Opuestas, grandes.
	Son ovales, pecioladas, dentadas, dientes bastante profundos e irregulares. Nervaduras profundas de color verde oscuro.
Flores	Color lila. Inflorescencias: flores masculinas y femeninas. separadas en los mismos penachos. Flores masculinas verdosas en pequeños penachos cortos
Tallo	Con pelos al igual que las hojas, siendo huecos o tricomas que terminan en glándula.
Pelos	Contienen un líquido urticante, constituido por ácidos orgánicos, histamina y acetilcolina que al quebrarse inyectan en la piel el líquido dando una sensación de ardor.

Fuente: elaborado por las investigadoras.

#### 2.2.2.2. Composición química

Según Samaniego<sup>1</sup> diversos autores indican que la ortiga posee en sus hojas: histamina, ácido fórmico, glucoquininas, tanino, silicio, potasio, y vitamina A y C. con extractos metanólicos; se halló también, serotonina en cantidades que oscilan entre 0,26 y 0,42 µg/g en material fresco.

#### 2.2.2.3. Farmacología

La acción farmacológica de los flavonoides, presentes en la ortiga, es sumamente amplia y variada, reduciendo la fragilidad capilar (rutina y derivados), es también antiedematosa y antiartrítica (rutina y oxietilrutina), así mismo tiene actividad antimicrobiana (flavonoides prenilados y otros fenoles) y acción fungitóxica por las isoflavonas.<sup>3</sup>

#### 2.2.2.4. Usos Medicinales

El extracto etanólico de hojas de ortiga es usado para el tratamiento del reumatismo, gota, úlceras cancerosas, tumores inflamados. El uso Tópico de infusión o de extracto de hojas es usado para afecciones de la piel, caspa, tratamiento de alopecia ya sea en lavados o como tónico capilar, incluso en América del norte se usa como hemostático y rubefaciente. <sup>1</sup>

#### 2.2.3. *Equisetum arvense* (Cola de caballo):

Según la clasificación de Linneo que se puede observar en la tabla N°05. (Ver figura 03 de la especie a estudiar)

**Tabla N°05**

#### **Taxonomía de *Equisetum arvense***

Reino: PLANTAE
División: SPHENOPHYTA
Clase: EQUISETOPSIDA
Orden: EQUISETALES
Familia: EQUISETACEAE
Género: Equisetum
Especie: <i>Equisetum arvense</i>

Fuente: elaborado por las investigadoras



**Figura N°03**

#### ***Equisetum arvense***

Fuente: elaborado por las investigadoras

### 2.2.3.1. Historia y Descripción botánica

Es una de las plantas más primitivas principalmente de las zonas húmedas de Asia, Europa, África y América. El nombre procede del latín “equus” de caballo y “arvense” de campo debido a que los verticilos son finos es que se tradujo en español a cola de caballo. Planta que Galeno empleaba para curar la tendinitis.

La composición botánica del *Equisetum arvense* se puede observar en el tabla N°06.

**Tabla N°06: Descripción de la cola de caballo**

Hábitat	Se encuentra en todo el mundo, son de clima húmedo y templado.
Características	Es herbácea y vivaz, alcanza hasta 1m. de altura.
Flores	Con flores ausentes, por lo tanto, carece de semillas.
Tallo y Hojas	Dimorfos, encontramos estériles y no estériles.
	Nota: El tallo es tradicionalmente considerado como hojas.
Tallos estériles	Son ramificados, de color verde blanquecino, costillas convexas y bien marcadas.
	Las ramas son simples, a veces con rámulos, con 4 costillas y con 4 valles en forma de V.
Tallos fértiles	Miden hasta 25 cm, son simples, no ramificados, y no tienen clorofila no siendo por tanto verdes; sus vainas son acampanadas.
	La parte fértil es un estróbilo en la parte superior, de hasta 4 cm, obtuso, con esporangios en su interior que producen esporas de 35 -45 $\mu\text{m}$ .

Fuente: elaborado por las investigadoras

#### 2.2.3.2. Composición química

Según los estudios de Orozco, M<sup>10</sup>. indica que las partes aéreas de tallo o pies estériles contienen: Sales minerales entre 12 a 25% de las cuales las dos terceras partes están constituidas por ácido silícico y compuestos hidrosolubles derivados de sílice. La sílice representa el 70% de las cenizas (es decir aproximadamente entre 10,5 - 12,6% de cenizas) y al estado fresco la cantidad de ácido silícico representa entre 3,21 y 16,25% (dependiendo de las variables), la parte soluble es de solo 0,06 a 0,33%.

También contiene Flavonoides como quercetina e isoquercitrina, kaempferol, galuteolina y equisetina. También se hallaron trazas de alcaloides, taninos, fitosteroles, equisetina (5%), saponina entre otros.

#### 2.2.3.3. Farmacología

La acción farmacológica de la cola de caballo como se mencionó anteriormente las presenta las partes aéreas de tallos o pies estériles. De las cuales la acción de la sílice y los flavonoides presentes se comportan como antagonistas del ácido aconítico y al ácido cítrico que alteran el equilibrio cálcico indispensable para la coagulación por lo que favorece la coagulación sanguínea. Pero también se cree que la rápida cicatrización se debe al ácido péctico como el ácido gálico, contenido de las sales de potasio, sumado a la acción de la equisetina, flavonoides, y ácido gálico le brinda una acción sinérgica como diurético suave, que al no modificar el equilibrio hidroelectrolítico puede ser usado para el tratamiento de la hipertensión arterial.<sup>10</sup>

La tintura de cola de caballo (lograda con la maceración con alcohol de 96° por 15 días a la luz) es usada para el sudor excesivo y mal olor de los pies.

El alto contenido de sílice produce una actividad osteoarticular reforzando el tejido conectivo (colágeno). Es decir, favorece la síntesis de colágeno y su papel en la consistencia y dureza de estructuras tales como huesos, tendones, uñas, pelos, etc.<sup>10</sup>

#### 2.2.3.4. Usos Medicinales:

Es usada como infusión tibia para hacer gárgaras y enjuagues en caso de inflamación de encías o llagas en la boca, para hemorragias, también para lavados después del parto. Sin embargo, también es usado para lograr una rápida cicatrización de llagas y heridas, espolvoreando el polvo que se consigue moliendo Cola de Caballo seca.

La infusión como refresco es usado como tratamiento en diarreas, disentería, hemorragias intestinales y de la matriz, ictericia, enfermedades del hígado y el bazo.

#### **2.2.4. Tamizaje fitoquímico**

Permite determinar los principales grupos químicos presentes en las plantas para continuar con la extracción y/o fraccionamiento de los extractos para finalmente aislar los grupos de mayor interés. Es así, que el tamizaje viene a ser la extracción con solventes apropiados con aplicación de reacciones de color y/o precipitación. Son exámenes fácilmente reproducibles y de bajo costo. Se divide en cuatro etapas que puede verse en anexo N°04.<sup>11</sup>

- Recolección - clasificación
- Extracción -separación - purificación
- identificación estructural.

- Ensayos farmacológicos.<sup>11</sup>

Las reacciones de identificación se pueden observar en el anexo N°05.

#### 2.2.4.1. Metabolitos secundarios:

Llamados también Productos Naturales, son compuestos obtenidos de procesos químicos que son únicos para una planta dada y no son universales. Esta química es común para un número de plantas diferentes o familias de plantas.<sup>11</sup>

Los tipos de metabolitos secundarios Básicos según Quispillo se clasifican de acuerdo a los grupos funcionales, son: terpenoides y esteroides, compuestos fenólicos y alcaloides.<sup>11</sup>

##### a. Compuestos Terpenoides y esteroides.

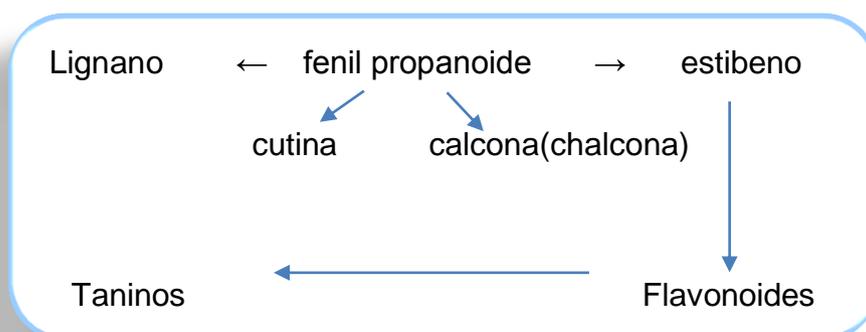
“Al hablar de Terpenoides se refiere a un grupo de sustancias que poseen un origen biosintético común. La unidad fundamental que define estos esqueletos contiene cinco átomos de carbono y se la conoce como isopreno”.<sup>11</sup>

##### b. Compuestos fenólicos.

Se refieren a un grupo de sustancias que poseen en común un anillo aromático con uno o más sustituyentes hidroxilo y que ocurren frecuentemente como glicósidos, combinados con unidades de azúcar.<sup>(16)</sup> Son relativamente polares y tienden a ser solubles en agua, pueden ser detectados por el intenso color verde, púrpura, azul o negro, que producen cuando se les agrega una solución acuosa o alcohólica al 1% de cloruro férrico. Su naturaleza aromática les permite que tengan una intensa

absorción en la región UV del espectro siendo este método muy importante para su identificación.<sup>11</sup>

Los derivados fenólicos hallados en las plantas son entre otros fenoles simples, fenilpropanoides, derivados del ácido benzoico, flavonoides, taninos, lignanos, además de fenoles unidos a una cadena larga de ácidos carboxílicos como la suberina y de la cutina que son sustancias esenciales para el crecimiento y reproducción de plantas. Así se han llegado identificar 8000 compuestos fenólicos las cuales están relacionadas con las características organolépticas, con propiedades antioxidantes, antibióticas, pesticidas naturales, agentes protectores de los rayos UV y aislantes en las paredes celulares y protector en las enfermedades cardiovasculares y el cáncer.<sup>11</sup>. Se puede observar en la figura N°04



**Figura N°04: Derivados fenólicos**

Fuente: Elaborada por las investigadoras.

Flavonoides. Según Santamaría<sup>13</sup> son los pigmentos más numerosos más o menos de diez clases como las antocianinas, “todos contienen quince átomos de carbonos en su núcleo básico y están arreglados bajo un sistema C6-C3-C6, en el cual dos anillos aromáticos llamados A y B

están unidos por una unidad de tres carbonos que pueden no formar un tercer anillo. Cada una de las clases de flavonoides, suele encontrarse bajo la forma de glucósidos con una o tres unidades de azúcar”.<sup>11</sup>

Los flavonoides son compuestos fenólicos derivados del 2-fenilcromano, cuya estructura base es el núcleo benzopirano-4-ona con un sustituyente aromático en el carbono. En función de su estructura química los flavonoides se clasifican en flavonas y flavonoles, flavanonas y dihidroflavonoles, isoflavonas, chalconas y auronas, antocianidinas.

Los flavonoides son responsables de la coloración de las flores y frutos. También se localizan en la cutícula y en las células epidérmicas de las hojas, de forma que aseguran la protección de los tejidos contra los efectos nocivos de las radiaciones ultravioleta.<sup>(11) (14)</sup>

La espectroscopia UV ha llegado a ser la mejor técnica para el análisis estructural de los flavonoides por dos principales razones: Requiere sólo una pequeña cantidad de sustancia pura. La información estructural obtenida de un espectro UV se incrementa por el uso de reactivos específicos que reaccionan con uno o más grupos funcionales del núcleo de los flavonoides. La adición de cada uno de los reactivos por separado a una solución alcohólica de los flavonoides induce cambios estructuralmente significativos en el espectro UV.<sup>15</sup>

#### c. Alcaloides.

“Son compuestos fisiológicamente activos, son muy heterogéneos, su característica principal es que poseen nitrógeno, además de ello los alcaloides provienen de los aminoácidos.

Los alcaloides constituyen el grupo más grande de metabolitos secundarios de plantas. Se encuentran en las semillas, raíces, cortezas y hojas; al estado libre o como glicósidos o formando sales con ácidos orgánicos”.<sup>11</sup>

#### 2.2.4.2. Rutas metabólicas

Conjunto de reacciones metabólicas de gran importancia para originar a los metabolitos secundarios. El ácido Shiquímico es precursor de diversos intermediarios aromáticos. Su formación ocurre a partir de tres y cuatro átomos de carbono: El ácido fosfoenolpiruvico (PEP) y la eritrosa 4 fosfato (E4P), por una condensación del tipo aldólica, para producir el compuesto C7 a través de una serie de etapas, responsable de la biosíntesis de la mayoría de compuestos fenólicos de plantas y utiliza como sustratos a la eritrosa-4-fosfato y el ácido fosfoenolpiruvico. Uno de los productos de esta vía es la fenilalanina. La enzima fenilalanina amonio liasa (PAL) cataliza la formación de ácido cinámico por eliminación de una molécula de amonio de la fenilalanina. Está situada en un punto de ramificación entre el metabolismo primario y secundario por lo que la reacción que cataliza es una importante etapa reguladora en la formación de muchos compuestos fenólicos.<sup>12</sup>

#### 2.2.5. Pelo

Son formaciones de hebras delgadas compuestas de queratina, establecidas en la piel; crece entre tres y seis años dividido en tres fases de donde el 90% del crecimiento es en la fase anágena, mientras que el 10% restante se encuentra en reposo o estancada en

la fase catágena, y antes de que se caiga en la fase telógena. Constituido por:

- a) Tallo piloso o cuerpo piloso: formado por tres capas de células muertas que han sido queratinizadas. La capa interna llamada médula y que está constituida por células grandes originadas en el centro de la papila. La capa media llamada corteza que rodea la medula y finalmente la capa externa llamada cutícula que rodea la corteza y cuyas células son tipo escamas.
- b) Raíz pilosa: constituye la base para que el pelo, se encuentre en la parte interna y pueda crecer ya que está constituida por células vivas. La raíz se encuentra rodeada por una vaina epidérmica interna y externa llamada pared del folículo. Dentro de la raíz pilosa se haya el bulbo piloso encargado de generar el pelo que contiene los melanocitos encargados de darle color al cabello.

Se puede observar la estructura y fisiología del pelo en el tabla N° 07.

**Tabla N°07: Estructura y Fisiología del pelo**

<b>Tallo piloso:</b> fragmento que despunta de la piel.
<b>Punta de pelo:</b> Terminación del pelo.
<b>Raíz pilosa:</b> fragmento localizado en el grosor de la piel.
<b>Ostium folicular:</b> espacio por donde sobresale el pelo.
<b>Bulbo piloso:</b> protuberancia redondeada ubicada en la base de la raíz.
<b>Papila pilosa:</b> papila membranosa que impregna el bulbo piloso.
<b>Folículo piloso:</b> formado a partir de una invaginación tubular, es responsable del nacimiento y en el cual se encuentra asentado el pelo.
<b>Musculo erector del pelo:</b> se encuentra unido a las glándulas sebáceas y folículos.
El crecimiento del pelo es en forma cíclica y las fases del crecimiento se desarrollan de acuerdo a cada zona o región

Fuente: elaborado por las investigadoras

Así se puede observar que el crecimiento del cabello es de 1cm por mes, y con vida media de dos a seis años como se explicará más adelante como también se puede observar en la tabla N° 08.

Fases de crecimiento:

- Fase anágena: entre cuatro a seis años cuyo crecimiento máximo es de 2.8 cm por mes.
- Fase catágena: entre tres semanas, cuando el cabello empieza a observarse por fuera del cuero cabelludo.
- Fase telógena: entre tres meses a tres meses y 10 días (dependiendo del crecimiento del nuevo pelo) es cuando el cabello se cae. Dando inicio a un nuevo ciclo.<sup>16</sup>

Conocer su ciclo de vida:

Actualmente se conoce que el cabello en promedio crece según la zona, recordando que en el caso del vello este crece semanalmente. (Ver tabla N° 08)

**Tabla N° 08: Fases del crecimiento del pelo**

<b>Fase anágena o de crecimiento</b> entre 4 a 6 años	La papila se encuentra adherida al pelo produciéndose su nacimiento y crecimiento.
<b>Fase catágena o de involución:</b> alrededor de 3 semanas	fase donde ocurre una transformación: se detiene el crecimiento separándose la papila.
<b>Fase telógena o de reposo:</b> 3 meses a 3 meses y 10 días	la raíz permanece introducida en el folículo. etapa considerada como de descanso, donde ocurre la caída del pelo

. Fuente: realizado por las investigadoras

### **2.2.6. Factores que ocasionan la caída de cabello:**

- a. Dieta carente de nutrientes esenciales (la falta de hierro, proteínas o de calorías, provocan cambio en el grosor, textura y crecimiento del cabello).
- b. Ingerir algunos medicamentos para tratar algún caso de depresión, ansiedad, presión arterial, acné, control de colesterol, glaucoma, gota, enfermedad del Parkinson, úlceras, problemas en la tiroides, padecimientos cardiacos, antiinflamatorios, anticoagulantes y antifúngicos producen la caída del cabello.
- c. Enfermedades así también como el estrés, deficiencia o pérdida de hierro y en el caso de las mujeres, puede ser por el embarazo, síndrome de ovario poliquístico.
- d. Las mujeres con hiperactividad de la tiroides al consumir anticonceptivos orales por desbalance hormonal.
- e. Otra causa de pérdida es debido a que el cuerpo se aferra al cabello para proteger el cuero cabelludo contra el fuerte sol del verano y las altas temperaturas (por ello es común que aumente la caída de pelo en otoño). Esto provoca que se acelere el proceso por el cual el cabello pasa de una fase a otra, por lo que llega a la fase telógena en menos tiempo. Este proceso de renovación del cabello afecta tanto a hombres como mujeres.

La pérdida de cabello que se produce en la fase de crecimiento anágeno sin referencia a ningún patrón común en corto tiempo, muy parecido a los casos de alopecia androgénica y recibe el nombre de efluvio anágeno (inhibición de las células que están la fase de división en los folículos).

La pérdida de cabello o pelo recibe el nombre de efluvio telógeno (referido a la pérdida de la mitad o tercera parte del total de cabello se da por el estrés) y alopecia es causa crónica de la pérdida del cabello que viene a ser a la caída temporal o parcial del cabello y se puede clasificar en dos tipos: cicatriciales y no cicatriciales:

Alopecia cicatricial: Producido por la destrucción de los folículos pilosos, ocasionando la pérdida del cabello definitiva e irreversiblemente. Generalmente causada por daño químico (quemaduras, contusiones, quimioterapias, etc.) o por neoplasia (carcinomas, linfomas cutáneos) o por infecciones (piógenas, sífilis, lepra, micosis).

Alopecia no cicatricial: Donde se ven afectados los folículos pilosos de manera reversible manteniendo la integridad estructural, pero si se prolonga en período muy largos puede llevar a alopecia cicatricial. Entre ellas tenemos a alopecia areata (por pérdida asintomática del pelo en áreas circulares u ovals dadas por enfermedades como Graves-Basedow, tiroiditis de Hashimoto, enfermedad de Addison, anemia perniciosa y dermatitis atópica), androgénica o calvicie común (dado por factores genéticos y hormonales por de balance de hormonas andrógenas por lo que generalmente se da en hombres pudiendo darse en mujeres con desbalance de androstendiona que es segregada por el ovario) , difusa, entre otras.

Los tratamientos únicos para las alopecias no existen, en el caso de alopecia no cicatricial como la areata si la caída del cabello no ha sobrepasado el 50% se puede realizar aplicando esteroides; de lo contrario se debe aplicar un tratamiento de rayos UVA llamado PUVA.

Sin embargo, se ha comprobado que en algunas personas el uso de minoxidil tópico al 2% ha disminuido la pérdida del cabello tras al menos de seis meses de uso continuo. En otras palabras, nos referimos a la caída del cabello y la imposibilidad de repoblación.

La prevención de la pérdida continua del cabello y, sobre todo, la estimulación del crecimiento capilar se puede lograr con la sílice que como parte integral de las paredes de los vasos sanguíneos además de ser necesario para sintetizar fibras elastina y colágeno le confiere las propiedades de elasticidad de los vasos imprescindibles para el

buen funcionamiento de la circulación sanguínea que mejora los folículos.

Además, según Bruneton, J.<sup>17</sup> que los flavonoides tienen propiedades venoactivos y vasoprotectores ya que reducen la permeabilidad capilar y aumentan su resistencia debida a la elevada afinidad de los flavonoides por las proteínas ricas en prolina, tales como el colágeno y la elastina.

Existen estudios que demuestran que el selenio ayuda procesar el yodo que es el que regula el crecimiento del cabello. Por el contrario, el déficit de selenio es la causa principal de crecimiento capilar lento y frágil.

Se requiere niveles adecuados de cisteína en el organismo, así en el cabello constituye aproximadamente el 14%. La cantidad de cisteína en la fibra capilar es un indicador de la salud del cabello. Siendo la vitamina B6 importante en la incorporación de la cisteína en las células ciliadas.<sup>18</sup>

### **2.2.7. Minoxidil**

No se desconoce el mecanismo de acción sospechándose que actúa estimulando la apertura de canales de potasio, impidiendo que el calcio envíe la señal a los folículos para detener el crecimiento. Aunado a la acción vasodilatadora propia del minoxidil.

El Minoxidil aprobado en 1979 para el tratamiento de hipertensión por la FDA por su función vasodilatadora. Sin embargo, como efecto secundario se detectó el crecimiento del pelo, así como el engrosamiento del cuero cabelludo.

El exceso de dosificación recomendada no produce un aumento en el crecimiento del cabello ni hace que el producto funcione más rápido y puede causar mayores efectos secundarios. Usted debe

usar minoxidil durante al menos 4 meses, y posiblemente hasta por 1 año, antes de que usted vea cualquier efecto.

Los efectos secundarios pueden ser: aumento de peso, inflamación o hinchazón de cara, tobillos, manos, abdomen; dificultad para respirar; frecuencia cardíaca más rápida que lo usual; dolor en el pecho; mareos. Además de que puede darse el caso que la inflamación puede producir una aceleración de la caída del pelo.

### **2.2.8. Loción capilar y componentes**

Es un preparado farmacéutico líquido de uso dermatológico, empleado como antiséptico, inhibidor de caspa (temporal), secante, antipruriginoso, propicia el cuidado y crecimiento capilar, etc.

En la lucha por contrarrestar la pitiriasis, seborrea y calvicie común, se han realizado incontables formulas, las cuales relativamente obtienen efectos favorables, así mismo son innumerables las sustancias activas, vehículos y combinaciones.

Las sustancias activas no tienen una acción específica, pueden ser antiparasitaria, antiseborreica y antialopécica. Se conocen infinidad de formulaciones con efecto conocido, variando las proporciones según corresponda; actualmente se puede adicionar hexacloroformo y oxiquinolas (con acción antiséptica), undecilanato de sodio (como fungicida).

Los vehículos más usados son combinaciones de agua y alcohol; ya que el uso solo de agua carece de actividad humectante y penetración. Tenemos también el uso de alcohol etílico llegando a contener y disolver varias sustancias activas, alcohol isopropílico pudiendo sustituir al alcohol etílico y con mayor acción desengrasante, excipientes como el éter y cetona, sulfuro de

carbono, azufre. Las lociones hidroalcohólicas sobre 50° y 60° son causante de pérdida de agua considerable.

Los emolientes contrarrestan la sequedad innata o la causada por el vehículo hidroalcohólico, tenemos: glicerina, propilenglicol, lecitina, aceite de ricino, miristato de isopropilo, grasas orgánicas; para evitar la deshidratación cutánea, la loción debe tener la cantidad de agua necesaria asimismo para la lubricación de la capa cornea se debe tener la proporción necesaria de aceites. En el caso del colesterol (proveniente del sebo) se le considera, carente de fundamento, un estimulante que provoca el crecimiento del cabello; siendo de mucho uso en lociones y acondicionadores del cabello, ya que contribuye en la absorción de ciertos fármacos, contribuye en la disminución de la sequedad del cuero cabelludo.

Los colorantes son importantes en la formulación de cosméticos, entre los cuales tenemos: la orchilla (obtiene el color rojizo), azúcar quemada (obtiene color amarillento), clorofila (obtiene el color verde). Los colorantes de no deben manchar, por este motivo la cochinilla y derivados orgánicos no son muy recomendables.

Los perfumes son usados para darle fragancia al producto, obtenido por mezclas de aceites esenciales o artificiales.

Entre los componentes de la loción capilar tenemos

- Propanotriol (1,2,3 – Propanotriol): Conocido como glicerina, su estructura es simple, es altamente soluble en agua, líquido viscoso e incoloro de sabor dulce tiene propiedad humectante e higroscópico, Se caracteriza por ser estable y neutro, armoniza con otras sustancias, puede obtener mejor resultado para en la reparación cutánea al combinarla con otros emolientes. Es recomendable no usarlo en excesiva concentración ya que al 100% ocasiona deshidratación provocando efectos dañinos.

### 2.2.9. Conejos:

Según la clasificación de Linneo, como se puede observar en la tabla N°09. (Ver foto de la sub especie de neozelandesa blanca en Figura N°05)

**Tabla N° 09:**

#### **Taxonomía del *Oryctolagus cuniculus***

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Mammalia
Orden: Lagomorpha
Familia: Leporidae
Género: <i>Oryctolagus</i>
Especie: <i>Oryctolagus cuniculus</i>

Fuente: elaborado por las investigadoras



**Figura N°05**

#### **Conejo Neozelandés blanco**

Fuente: elaborado por las investigadoras

#### Características del conejo

El conejo es un mamífero lagomorfo, su alimentación se basa en granos y hierbas, es decir principalmente herbívora. Motivo por el cual no son alérgicos.

El periodo normal de vida silvestres está entre los tres a cuatro años debido a que contraen mixomatosis, sin embargo, en cautiverio libre de este virus se suele duplicar su periodo de vida.

La parte más sensible de los conejos son las orejas, ya que son las que regulan su temperatura debido a su gran número de terminaciones nerviosas y venas que podemos encontrar en ellas.<sup>19</sup>

Por ser asustadizo y puede entrar en pánico, por este motivo se debe tomar las precauciones al transportarla y tratarla con mucho cuidado.

Entre las 28 razas y 80 variedades el neozelandés blanco es el más recomendable, teniendo cuerpo cilíndrico y siendo ligeramente nervioso.<sup>19</sup>

Con respecto a los pelos del conejo los colores más habituales son blanco y negro, caracterizándose por su densidad y resistencia, en la capa interior es gruesa y suave, en la capa protectora son más ásperos, en la sub capa los pelos son largos y visibles, los ubicados bajo el estómago más gruesos y cortos.<sup>20</sup>

Para el tratamiento dérmico las vías de administración tópica se recomiendan, cola, oreja u otra zona del cuerpo donde no pueda lamerse, previa depilación.

En las investigaciones el uso de animales de experimentación el protocolo está basado en el «principio de las tres erres» reducción, refinamiento y reemplazo. Según Rubio<sup>21</sup>

- “Reducción: estrategia encaminada a utilizar el mínimo número de animales necesario para alcanzar el objetivo propuesto en el procedimiento.
- Refinamiento: incluye la mayoría de aquellos procedimientos que afectan a la vida del animal de experimentación y permiten aliviar o reducir el posible dolor o malestar, es decir el bienestar animal.
- Reemplazo: con la utilización de técnicas alternativas que puedan aportar el mismo nivel de información que el obtenido en procedimientos con animales, e incluso mejores resultados, y que no impliquen en absoluto la utilización de estos animales de experimentación”.<sup>21</sup>

## 2.4. HIPÓTESIS

### 2.4.1 Hipótesis General

“La loción capilar elaborado a base de extracto alcohólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (**Romero**), *Urtica urens* L(**Ortiga**) y *Equisetum arvense* (**Cola de caballo**) si presenta efecto estimulante del crecimiento de pelo en conejos”

### 2.4.2. Hipótesis específicas

- a. “Los metabolitos secundarios principales presentes en el extracto alcohólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (**Romero**), *Urtica urens* L(**Ortiga**) y *Equisetum arvense* (**Cola de caballo**) tienen efecto estimulante del crecimiento de pelo en conejos.”
- b. “La loción capilar elaborado con 1.5% de extracto alcohólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (**Romero**), *Urtica urens* L. (**Ortiga**) y *Equisetum arvense* (**Cola de caballo**) tiene efecto estimulante del crecimiento de pelo en conejos”.
- c. La loción capilar elaborado con 2.4% de extracto alcohólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (**Romero**), *Urtica urens* L. (**Ortiga**) y *Equisetum arvense* (**Cola de caballo**) tiene efecto estimulante del crecimiento de pelo en conejos.
- d. La loción capilar elaborado con 3% de extracto alcohólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (**Romero**), *Urtica urens* L. (**Ortiga**) y *Equisetum arvense* (**Cola de caballo**) tiene efecto estimulante del crecimiento de pelo en conejos.

## 2.5. VARIABLES

**Variable independiente:** Extracto alcohólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (**Romero**), *Urtica urens*. L. (**Ortiga**) y *Equisetum arvense* (**Cola de caballo**).

**Variable dependiente:** Efecto estimulante de crecimiento de pelo.

**Variable Interviniente:** Peso de los conejos.

### A. Dimensiones.

- **Dimensión de la variable independiente:** Fitoquímico y galénico.
- **Dimensión de la variable dependiente:** farmacológico.
- **Dimensión de la variable interviniente:** magnitud.

### B. Indicadores.

- **Indicador de la variable independiente:**
  - Loción capilar con extracto al 1.5 por ciento.
  - Loción capilar con extracto al 2.4 por ciento.
  - Loción capilar con extracto al 3 por ciento.
  - Loción capilar minoxidil al 5 por ciento.
- **Indicador de la variable dependiente.**

Crecimiento de pelo en los cuadrantes de las orejas de los conejos medidas con un Vernier digital en mm.
- **Indicador de la variable interviniente.**

Kilo gramos de peso de los conejos.

## 2.6. MARCO CONCEPTUAL

- a) **Crema depiladora:** formulado específicamente para eliminar los vellos superficiales del cuerpo que se requieren retirar .<sup>22</sup>
- b) **Extractos vegetales:** Se define como extracto vegetal el producto líquido obtenido a partir de plantas o parte de ellas con varios procedimientos y con varios solventes.<sup>23</sup>
- c) **Extracto alcohólico:** Mezcla compleja, de compuestos químicos, obtenible por procesos físicos, químicos y/o microbiológicos a partir de una fuente natural, obtenibles de plantas con actividad farmacológica.<sup>24</sup>
- d) **Dosificación:** Describe la dosis de un medicamento, los intervalos de administración y el tiempo de tratamiento.<sup>25</sup>
- e) **Estimulador del crecimiento de pelo:** que induce y propicia el desarrollo normal o mejorado del crecimiento del pelo.<sup>(26) (29)</sup>
- f) **Flavonoides.** “Los flavonoides son compuestos fenólicos derivados del 2-fenilcromano, cuya estructura base es el núcleo benzopirano-4-ona con un sustituyente aromático en el carbono 2; De acuerdo con Bas I.” Clásicamente los flavonoides poseen actividades antiinflamatoria, antioxidante, antialérgica, hepatoprotectora, antitrombótica, antiviral y anti carcinogénica.<sup>(17) (27)</sup>
- g) **Frecuencia de aplicación:** Las lociones capilares se pueden utilizar hasta dos veces por día.<sup>4</sup>
- h) **Solubilidad:** Depende de la forma en que se encuentran: aglicones libres (son insolubles en agua) o heterósidos (son solubles en agua y mezclas hidroalcohólicas e insolubles en disolventes orgánicos apolares. Aquí presentamos según lo definido por Goodman & Gilman: nos describe ciertos lineamientos.<sup>28</sup>

- i) **Lagomorfo:** Dicho de un mamífero de orden Lagomorpha, animal similar en apariencia a los roedores, diferenciados por presentar dos pares de incisivos superiores en lugar de uno. <sup>29</sup>
- j) **Maltonas:** procede la palabra quechua malta, de mediana edad, próximo a alcanzar la edad reproductiva. <sup>29</sup>

## **CAPÍTULO III: METODOLOGIA**

### **3.1 TIPO DE ESTUDIO:**

Según la tendencia; cuantitativa

Según la orientación: pre clínica, prospectivo, longitudinal.

Según análisis: explicativos

### **3.2. DISEÑO DEL ESTUDIO:**

Experimental: usado para la valoración terapéutica del extracto alcohólico en la loción capilar, mediante el ensayo preclínico.

### **3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA:**

#### **3.3.1. Población**

**Población de la variable independiente:** las planta *Rosmarinus officinalis* (**Romero**), *Urtica urens* L. (**Ortiga**) y *Equisetum arvense* (**Cola de caballo**), del Departamento de Junín, Provincia de Huancayo, Distrito de Viques, a una altitud de 2800 a 3650 msnm.

**Población de la variable dependiente:** conejos maltonas hembras raza neozelandés.

### **3.3.2. Muestra**

#### **Muestra de la variable independiente:**

De las plantas 30g de *Rosmarinus officinalis* (Romero), 30g de *Urtica urens* L. (Ortiga) y 30g. *Equisetum arvense* (Cola de caballo), del Departamento de Junín, Provincia de Huancayo, Distrito de Víques, a una altitud de 2800 a 3650 msnm.

#### **Muestra de la variable dependiente:**

Cinco conejos hembras maltonas de raza neozelandesa, obtenidas de la Universidad Nacional Agraria de La Molina con un peso de 1.900 kg +/- 0.15 Kg (ver anexo N°06).

#### **Criterios de inclusión.**

- Conejos Neozelandeses hembras.
- Conejos Neozelandeses de edad entre dos a tres meses.
- Conejos Neozelandeses de 1.75Kg a 2,05 Kg de peso de muestra.
- Conejos Neozelandeses con las orejas sin heridas ni enfermos

#### **Criterios de exclusión.**

- Conejos Neozelandeses machos.
- Conejos Neozelandeses de edad no menores de dos meses ni mayores de tres meses
- Conejos Neozelandeses no menores de 1.75Kg ni mayores de 2,05 Kg de peso.
- Conejos Neozelandeses con las orejas heridas y/o enfermos.

### **3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

La técnica empleada en la presente investigación fue la de observación de tipo estructurada, no participante, colectivo (llevado a cabo por ambos investigadores previamente calibrados), de laboratorio.

### **3.4.1. Descripción del Instrumento.**

El instrumento utilizado fue una ficha de observación ad-hoc elaborada por los investigadores, basándose en los indicadores de las variables para establecer los reactivos del instrumento (ver anexo N°07). El instrumento en mención estuvo constituido por reactivos abiertos y cerrados acorde a las características de los indicadores.

### **3.4.2. Validación del instrumento.**

El instrumento empleado fue viable cada vez que se consideró económico, sencillo y simple en su estructura al poseer solo una cara.

En lo referente a la sensibilidad al cambio, el instrumento definía claramente la evaluación según el tipo de tratamiento, poseyendo capacidad discriminativa en los datos recolectados.

### **3.4.3. Equipos materiales y reactivos.**

#### **a. Material biológico**

- Hojas de *Rosmarinus officinalis* (Romero), *Urtica urens* L. (Ortiga) y *Equisetum arvense* (Cola de caballo).
- Conejos raza neozelandés de 1.900kg a 2kg. De peso.

#### **b. Material de vidrio y otros.**

Placas Petri, tubos de ensayo, pipetas, baguetas, vaso de precipitado, matraz Erlenmeyer, embudos, pro-pipeta, cubeta para cromatografía, frascos color ámbar, envases de plástico, capilares, guantes, mascarillas, gorros, hisopos estériles, jeringa de 1cm, papel Kraft, etiquetas, tijera, papel filtro, comida para animales.

### **c. Equipos e instrumentos.**

Balanza analítica, balanza de plato superior, estufa, cocinilla eléctrica, cromatoplacas, lámpara UV. Vernier digital, alcoholímetro.

### **d. Reactivos.**

Alcohol 96°, agua destilada, Cloroformo, Butanol, Metanol, FeCl<sub>3</sub>, Gelatina y sal, Dragendorff, Mayer, Borntrager, Molish, Shinoda, Lieberman.

## **3.5. PROCESAMIENTO DE DATOS**

### **Procedimiento Experimental**

- a. La marcha fitoquímica y ensayos preliminares se ejecutó en el laboratorio de Farmacognosia de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la UIGV. Siguiendo el proceso de recolección, obtención del extracto alcohólico, marcha de solubilidad y tamizaje fitoquímico (para identificación de taninos, flavonoides, triterpenoides y esteroides, alcaloides). Ver anexo N°08.
- b. El estudio del efecto estimulante del crecimiento de pelo se realizó en un bioterio particular en el distrito de Ate Vitarte.

### **Elaboración de la loción capilar.**

#### **a.- Excipientes.**

- Propanotriol.
- Solución glicolítica en tampón buffer fosfato.
- Alcohol de 70°.
- Principio activo extractos secos.
- Agua destilada CSP.

b.- Preparación de la loción capilar.

- Prueba de estabilidad.

Antes de elaborar la loción capilar el extracto fue sometido a un estudio de homogeneidad, estabilidad, para elegir los excipientes adecuados.

- Procedimiento.
  - Se usa la cantidad indicada del principio activo para cada concentración.
  - Se añade 10% de alcohol de 70°, se disuelve hasta lograr una Disolución Total.
  - Se agrega 20% de propanotriol y 30% de solución glicolítica en tampón buffer fosfato.
  - Finalmente se completa el preparado con agua destilada, envasar y rotular. (Anexo 09) (Ver tabla 10)

**Tabla N° 10: Elaboración de loción capilar con extractos**

PRODUCTO	COMPOSICION	CANTIDADES
Loción capilar al 1,5% de extracto Alcohólico seco de hojas de Romero, Cola de Caballo y Ortiga.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Principio Activo</li> <li>✚ Propanotriol (glicerina)</li> <li>✚ Alcohol 70°</li> <li>✚ Agua destilada</li> <li>✚ Solución glicolítica en tampón buffer fosfato</li> <li>✚ CSP</li> </ul>	1,5% (0,43g) 20% (5,70g) 10% (2,85g) 38,5% (10,97g) 30% (8,55g) 50mL (28,50g)
Loción capilar al 2,4% de extracto Alcohólico seco de hojas de Romero, Cola de Caballo y Ortiga.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Principio Activo</li> <li>✚ Propanotriol (glicerina)</li> <li>✚ Alcohol 70°</li> <li>✚ Agua destilada</li> <li>✚ Solución glicolítica en tampón buffer fosfato</li> <li>✚ CSP</li> </ul>	2,4% (0,68g) 20%(5,70g) 10%(2,85g) 37,6% (10,72g) 30% (8,55g) 50mL (28,50g)
Loción capilar al 3% de extracto Alcohólico seco de hojas de Romero, Cola de Caballo y Ortiga	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Principio Activo</li> <li>✚ Propanotriol (glicerina)</li> <li>✚ Alcohol 70°</li> <li>✚ Agua destilada</li> <li>✚ Solución glicolítica en tampón buffer fosfato</li> <li>✚ CSP</li> </ul>	3% (0,855g) 20% (5,70g) 10% (2,85g) 37% (10,545g) 30% (8,55g) 50mL (28,50g)

Fuente: elaborado por las investigadoras

Nota:

- Principio Activo: Extracto Alcohólico seco de hojas de Romero, Cola de Caballo y Ortiga
- Solución glicolítica: Solución de Disolución para activos fitocosméticos.

### **Evaluación de efecto estimulante del crecimiento.**

Fundamento: consiste en la inducción de la pérdida de los pelos de las orejas de los conejos con la ayuda de una crema depiladora.

#### **A.- Distribución de la muestra:**

Para este ensayo se utilizan cinco conejos hembras maltonas raza neozelandesa. El ensayo se realizó depilando las orejas de cuatro conejos y al conejo 5 solo se depiló la oreja izquierda mientras que la oreja derecha se dejó como muestra y aunque no se enumeró se consideró grupo VI. Así todas las orejas que fueron depiladas se dividieron en cuatro cuadrantes y se procedió a marcar del 1 al 5 cada cuadrante de tal forma que cada grupo tuvo un cuadrante del lado derecho superior, lado derecho inferior, lado izquierdo superior y lado izquierdo inferior donde se aplicó el tratamiento, según lo indica la tabla N°17.

#### **B.-Ensayo preliminar.**

Se realizó un ensayo preliminar para determinar la técnica de aplicación de las lociones capilares con diferentes concentraciones en los cuadrantes respectivos. (se realizó una semana anterior al experimento de la investigación)

### **C.- Procedimiento:**

Con una ficha técnica donde se indicó el nombre de cada conejo, indica peso inicial, peso cuando se procede a depilar las orejas y se procede a dividir las orejas en cuatro cuadrantes. Luego se procede a numerar del I al V que representa los grupos a estudiar (ver anexo N°10):

- El grupo I (cuadrantes N°1): dado por la loción capilar al 1.5% de extracto.
- El grupo II (cuadrantes N°2): dado por la loción con 2.4% de extracto.
- El grupo III (cuadrantes N°3): dado por la loción con 3% de extracto.
- El grupo IV (cuadrantes N°4): dado por la loción capilar de minoxidil 5%.
- El grupo V (cuadrantes N°5): dado por la loción capilar sin extractos.
- El grupo VI (medida estándar): es la oreja del lado izquierdo del conejo 5 el cual no fue depilado.

Para luego registrar cada tres días el crecimiento del tallo piloso para posteriormente registrar las diferencias de medidas con la ayuda de un vernier digital. (Ver anexo N°11).

## CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 4.1. PRESENTACION DE RESULTADOS.

#### 4.1.1. Identificación de metabolitos.

La marcha de solubilidad se realizó con el extracto seco de la especie de *Rosmarinus officinalis* (Romero). Usando solventes de diferente polaridad, determinando como mejor solvente el metanol. (Ver tabla N° 11)

**Tabla N° 11: Marcha de solubilidad del extracto seco de hojas de *Rosmarinus officinalis* (Romero)**

TUBOS	SOLVENTES	IDENTIFICACION
1	<b>Cloroformo</b>	—
2	<b>Diclorometano</b>	<b>+</b>
3	<b>Alcohol 96°</b>	<b>++</b>
4	<b>Agua destilada</b>	<b>++</b>
5	<b>Metanol</b>	<b>+++</b>

Leyenda:

- (-) SIN EVIDENCIA,
- (+) BAJA EVIDENCIA,
- (++) MODERADA EVIDENCIA,
- (+++) ALTA EVIDENCIA.

FUENTE: Elaboración propio de las autoras.

La marcha de solubilidad se realizó con el extracto seco de la especie de *Urtica urens* L (**Ortiga**). Usando solventes de diferente polaridad, determinando como mejor solvente el alcohol, metanol. (Ver tabla N°12)

**Tabla N° 12: Marcha de solubilidad del extracto seco de hojas de *Urtica urens* L(Ortiga)**

TUBOS	SOLVENTES	IDENTIFICACION
1	<b>Cloroformo</b>	—
2	<b>Diclorometano</b>	<b>+</b>
3	<b>Alcohol 96°</b>	<b>+++</b>
4	<b>Agua destilada</b>	<b>++</b>
5	<b>Metanol</b>	<b>+++</b>

Leyenda:

- (-) SIN EVIDENCIA,
- (+) BAJA EVIDENCIA,
- (++) MODERADA EVIDENCIA,
- (+++) ALTA EVIDENCIA.

FUENTE: Elaboración propio de las autoras.

La marcha de solubilidad se realizó con el extracto seco de la especie de (Cola de caballo) Usando solventes de diferente polaridad, determinando como mejor solvente el metanol, alcohol. (Ver tabla N°13)

**Tabla N° 13: Marcha de solubilidad del extracto seco de hojas de *Equisetum arvense* (cola de caballo)**

TUBOS	SOLVENTES	IDENTIFICACION
1	<b>Cloroformo</b>	—
2	<b>Diclorometano</b>	<b>+</b>
3	<b>Alcohol 96°</b>	<b>+++</b>
4	<b>Agua destilada</b>	<b>++</b>
5	<b>Metanol</b>	<b>+++</b>

Leyenda:

- (-) SIN EVIDENCIA,
- (+) BAJA EVIDENCIA,
- (++) MODERADA EVIDENCIA,
- (+++) ALTA EVIDENCIA.

FUENTE: Elaboración propio de las autoras.

La marcha fitoquímica se realizó con el extracto seco de la especie de *Rosmarinus officinalis* (Romero). Usando diferentes reactivos químicos, para determinar los metabolitos: alcaloides, fenoles. (Ver tabla N°14)

**Tabla N° 14: Marcha fitoquímica de *Rosmarinus officinalis*(Romero)**

Tubos	Reactivos	Metabolitos secundarios	Identificación
1	Gelatina	Taninos	–
2	Fe Cl <sub>3</sub>	Fenoles	+++
3	Dragendorff	Alcaloides	+++
4	Mayer	Alcaloides	+
5	Borntrager	Quinonas	++
6	Lieberman	Triterpenos o esteroideos	–
7	Molish	Glicósidos	+
8	Shinoda	Flavonoides	++

Leyenda:

- (-) SIN EVIDENCIA,
- (+) BAJA EVIDENCIA,
- (++) MODERADA EVIDENCIA,
- (+++) ALTA EVIDENCIA.

FUENTE: Elaboración propio de las autoras.

La marcha fitoquímica se realizó con el extracto seco de la especie de *Urtica urens* L. (Ortiga). Usando diferentes reactivos químicos, para determinar los metabolitos. Ver tabla N°15.

**Tabla N° 15: Marcha fitoquímica de *Urtica urens* L. (Ortiga)**

Tubos	Reactivos	Metabolitos secundarios	Identificación
1	Gelatina	Taninos	–
2	Fe Cl3	Fenoles	++
3	Dragendorff	Alcaloides	+++
4	Mayer	Alcaloides	–
5	Borntrager	Quinonas	++
6	Lieberman	Triterpenos o esteroideos	–
7	Molish	Glicósidos	+
8	Shinoda	Flavonoides	++

Leyenda:

- (-) SIN EVIDENCIA,
- (+) BAJA EVIDENCIA,
- (++) MODERADA EVIDENCIA,
- (+++) ALTA EVIDENCIA.

FUENTE: Elaboración propio de las autoras.

La marcha fitoquímica se realizó con el extracto seco de la *Equisetum arvense* (**Cola de caballo**). Usando diferentes reactivos químicos, para determinar los metabolitos. Ver tabla N°16.

**Tabla N° 16: Marcha fitoquímica *Equisetum arvense* (Cola de caballo)**

Tubos	Reactivos	Metabolitos secundarios	Identificación
1	Gelatina	Taninos	+
2	Fe Cl3	Fenoles	++
3	Dragendorff	Alcaloides	+++
4	Mayer	Alcaloides	-
5	Borntrager	Quinonas	+
6	Lieberman	Triterpenos o esteroideos	+
7	Molish	Glicósidos	+
8	Shinoda	Flavonoides	+++
Leyenda: - (-) SIN EVIDENCIA, - (+) BAJA EVIDENCIA, - (++) MODERADA EVIDENCIA, - (+++) ALTA EVIDENCIA.			

FUENTE: Elaboración propio de las autoras.

#### **4.1.2. Efecto estimulante del crecimiento del pelo de la loción capilar según las concentraciones:**

Los resultados de los pesos se pueden observar en el anexo N°06, que indica en el peso promedio es de 1.900kg +/- 0.15kg y la tabla de división por cuadrantes de las orejas de los conejos.

Observándose los resultados según los días en la tabla N°17 (ver anexo N°12). (Figura N°06)

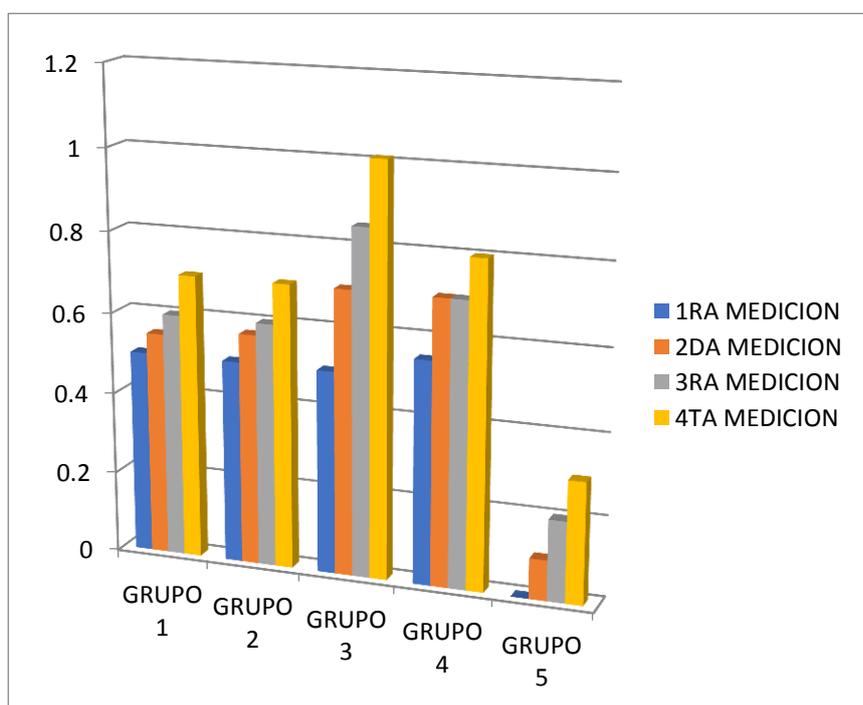
**Tabla N°17: Resultado final de mediciones**

MEDICIONES	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4	GRUPO 5
1RA MEDICION	0.5	0.5	0.5	0.55	0
2DA MEDICION	0.55	0.57	0.7	0.6	0.1
3RA MEDICION	0.6	0.6	0.85	0.7	0.2
4TA MEDICION	0.7	0.7	1.01	0.8	0.3

Leyenda:

- El grupo I (cuadrantes N°1): dado por la loción capilar al 1.5% de extracto.
- El grupo II (cuadrantes N°2): dado por la loción con 2.4% de extracto.
- El grupo III (cuadrantes N°3): dado por la loción con 3% de extracto.
- El grupo IV (cuadrantes N°4): dado por la loción capilar de minoxidil 5%.
- El grupo V (cuadrantes N°5): dado por la loción capilar sin extractos.

FUENTE: Elaboración propio de las autoras.



**Figura N°06:**

**Escala de mediciones por grupos**

Fuente: realizado por las investigadoras

Porcentaje final de crecimiento por grupos:

**I (133%), II (133%), III (233%), IV (187%), V (27%)**

## 4.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En los ensayos fitoquímicos realizados a cada uno de los extractos, se hallaron los mismos metabolitos secundarios como en los estudios de Samaniego<sup>1</sup>, Reyes<sup>4</sup>, Ávila –Sosa<sup>7</sup> y Orozco<sup>10</sup>; lo que explica el uso tradicional de cada uno de ellos.

así: El romero de uso tradicional como estimulante del cuero cabelludo es explicado por el efecto estimulante del músculo liso; se cree que por ser antagonista del calcio<sup>4</sup>, además que según Purca,T<sup>6</sup> tiene efecto desinflamante (debido a que el ácido rosmarínico incrementa la producción de prostaglandina E2 y reduce la producción de leucotrieno B4 en leucocitos polimorfonucleares y el ácido fenólico que inhibe el sistema del complemento) y según Avila-Sosa<sup>7</sup> tiene actividad antioxidante principalmente por ácidos rosmarínico.

En el caso de la ortiga su uso tradicional es para afecciones de la piel, caspa y tratamiento de alopecia. Usos que tienen una base científica en los estudios de Samaniego<sup>1</sup> que indicó que las Hojas de ortiga contenían además histamina, ácido Fórmico, glucoquininas, tanino, silicio, potasio, y vitamina A y C. que es conocido que los flavonoides actúan contra la fragilidad capilar, anti esclerótica y anti edematosa, así mismo la actividad antimicrobiana de flavonoides y la acción fungitoxica de isoflavonas.

En el caso de la cola de caballo su uso tradicional es principalmente cicatrizante que es explicado por los estudios de Orozco, M<sup>10</sup>, que mencionó que las partes aéreas de tallo o pies estériles contienen como principal flavonoide la quercetina además de contener sales minerales entre 12 a 25% de las cuales las dos terceras partes están constituidas por ácido silícico y compuestos hidrosolubles derivados de sílice. La quercetina tiene acción, similar a la vitamina C, de proteger los vasos sanguíneos contra infecciones, además de favorecer la proliferación de fibroblastos normales de la piel en presencia de vitamina C, lo que finalmente se traduce en un aumento en la síntesis de colágena y fibronectina extracelular<sup>30</sup>. Además, los flavonoides presentes en la cola de caballo actúan como antagonistas del ácido aconítico

y al ácido cítrico que alteran el equilibrio cálcico indispensable para la coagulación por lo que favorece la coagulación sanguínea. Pero también se cree que la rápida cicatrización se debe al ácido péctico como el ácido gálico. Y la sílice que sirve en las síntesis de colágeno, además de actuar en la consistencia y dureza de estructuras tales como huesos, pelos, etc.; y mantener elásticas las paredes de las arterias<sup>30</sup>.

Todo ello explica por qué la loción capilar con los tres extractos tuvo un efecto superior incluso al minoxidil, por que existió circulación de la sangre en el cuero cabelludo logrando la recepción de nutrientes de los folículos pilosos como en el estudio de la **loción capilar con extractos de Romero** y de **Ortiga**<sup>6</sup> **incrementando el efecto** por la quercetina (de la **cola de caballo**).

Por ello los resultados del crecimiento del pelo con los extractos mostraron crecimientos acelerados en todos los casos llegando a crecer en 13 días cuando están al 3%, mientras que sin ningún tratamiento su crecimiento fue de 40 días.

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. CONCLUSIONES.

- En el análisis fitoquímico del extracto alcohólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (**romero**), *Urtica urens* L (**ortiga**), y *Equisetum arvense* (**cola de caballo**) realizadas por separado, se determinó la presencia de metabolitos secundarios como son flavonoides, taninos, alcaloides y quinonas.
- Las lociones capilares a base de extracto alcohólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (**romero**), *Urtica urens* L (**ortiga**), y *Equisetum*

*arvense* (**cola de caballo**) tienen efecto estimulante del crecimiento vía tópica, comparado con el control (+) (minoxidil al 5%).

- En todos los tratamientos aplicados con las lociones capilares a base de extracto alcohólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (**romero**), *Urtica urens* L (**ortiga**), y *Equisetum arvense* (**cola de caballo**) tienen efecto estimulante del crecimiento las concentraciones al 3%, 2.4%, 1.5% y el control (+), presentando mayor tamaño en el crecimiento de pelos. En el control (-) no se evidenció el crecimiento de pelos. Y se pudo evidenciar que la concentración al 3% tiene mayor efecto estimulante del crecimiento por los cambios que se observaron en los bulbos capilares y en el crecimiento de pelo.

## 5.2. RECOMENDACIONES.

- Se recomienda realizar investigaciones en personas con indicios de padecer alopecia, mediante ensayos clínicos, usando las tres plantas juntas para comprobar su eficacia, teniendo como antecedente el presente estudio.
- El uso efectivo a menores concentraciones del extracto da lugar a recomendar el uso, previa investigación, de lociones capilares en mayores concentraciones.
- Se recomienda dar a conocimiento los beneficios sobre tratamiento capilar de estas tres plantas, mediante la realización de diferentes formas farmacéuticas, manteniendo los metabolitos secundarios obtenidos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Capsicum. Uso de Capsaina para el crecimiento de cabello [investigación experimental]. México: Universidad Autónoma de México; 2013.
2. Flores, M. Formulación de una crema para peinar a Base de fitosteroles para contrarrestar la alopecia androgénica [tesis]. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2012.
3. Samaniego, W. Diseño y formulación de un champú a base de extracto alcohólico de *Urtica urens* L. para su aplicación contra la caída de cabello [tesis de maestría]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2015.
4. Reyes N, Renderos V. Elaboración de una loción capilar a base de Extractos naturales *Allium sativum* (ajo) y *Rosmarinus officinalis* (romero) [tesis]. San Salvador: Universidad de El Salvador; 2002.
5. Saldaña, B. et. al. Producto Loción capilar Regeluxil [investigación experimental]. Santa Cruz: Universidad Autónoma "Gabriel Rene Moreno"; 2014.
6. Purca, T. Efectividad antibacteriana "in vitro" del extracto etanólico de *Rosmarinus officinalis* (romero) sobre flora salival [tesis]. Lima: Universidad Nacional de San Marcos; 2013.
7. Ávila-Sosa R. et al. Romero (*Rosmarinus officinalis* L.): una revisión de sus usos no culinarios. Cien y Mar [en línea]. 2011 [citado 15 de Oct de 2017]; XV (43): 23-36. Disponible en:  
<http://www.umar.mx/revistas/43/0430103.pdf>

8. Chávez, J. Elaboración de Shampoo de Romero (*Rosmarinus officinalis*) con Actividad Anti Malassezia globosa a Escala Piloto [tesis]. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2013.
9. López, MT. El romero: Planta aromática con efectos antioxidantes. OFFARM [Internet]. 2008 [citado 10 de Nov de 2017]; 27(7): 60-63. Disponible en: [file:///D:/Users/User/Downloads/13124840\\_S300\\_es.pdf](file:///D:/Users/User/Downloads/13124840_S300_es.pdf)
10. Orozco M. “Evaluación de la actividad cicatrizante de un gel elaborado a base de los extractos de Molle (*Schinus molle*), Cola de caballo (*Equisetum arvense* L.), Linaza (*Linum usitatissimum* L.) en ratones (*Mus musculus*)” [tesis]. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2013.
11. Quispillo, J. “Separación, purificación y posible identificación de metabolitos secundarios del Escobillón Rojo (*Callistemon speciosus*)” [tesis]. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2013.
12. Olga Lock de Ugaz. Investigación Fitoquímica. Métodos en el estudio de productos naturales. 2º ed. Perú: 1994.
13. Santamaría, L. “Evaluación de la actividad antiinflamatoria de extractos de verdolaga (*Portulaca oleracea*) en ratas (*Rattus norvegicus*) con edema inducido por carragenina, en el bioterio Espoch” [tesis]. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2011.
14. Tasayco, N. Seguridad y Actividad Antiulcerosa de la savia liofilizada de la *Musa acuminata colla* (plátano de seda) en ratas inducidas a úlcera gástrica e in vitro [tesis]. Lima: Universidad Privada Norbert Wiener; 2017.
15. Pablo, S. Separación y evaluación del efecto antiinflamatorio y antioxidante de los flavonoides de *Eysenhardtia polystachya* (Ort.) Sarg. [tesis de grado]. México DF: Instituto Politécnico Nacional; 2011.

16. Guarda R, Gubelin W. Dermatología Esencial. Santiago-Buenos Aires: Mediterráneo Ltda.; 2010
17. Bruneton, J. Elementos de fitoquímica y de farmacognosia, 1º edición. Zaragoza – España: Editorial Acribia S.A; 1991.
18. L-cisteína: el principal aminoácido estimulador del crecimiento del cabello. **REDENHAIR** [Internet]. 2018 [citado 29 de Nov de 2017]. Disponible en: <https://www.redenhair.com/es/blog/l-cisteina-el-principal-aminoacido-estimulador-del-crecimiento-del-cabello-n34>
19. Fuentes F, Mendoza RA, Rivera R, Vara MD. Guía de Manejo y Cuidado de Animales de Laboratorio: Conejo. Lima: Ministerio de Salud; 2010.
20. Mancheno, P. Evaluación de Pieles de Conejos Rex y Neozelandés en Peletería [tesis de grado]. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2010.
21. Rubio, L. Ensayos con animales: aspectos éticos y legales [tesis de grado]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2015.
22. Scribd: Tipos de depilación [en línea]. Heredia R.; [citado 12 de Dic de 2017]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/350347847/Tipos-de-Depilacion>
23. Kuklinski, C. Estudio de las drogas y sustancias medicamentosas de origen natural, Farmacognosia. Barcelona: Omega; 2003.
24. Patentabilidad de los extractos vegetales [Internet]. Pardo J.; 2002 [citado 20 de Dic de 2017]. Disponible en: [http://www.ub.edu/centrepatents/pdf/doc\\_dilluns\\_CP/pardo\\_patentesextra.ctosplantas.pdf](http://www.ub.edu/centrepatents/pdf/doc_dilluns_CP/pardo_patentesextra.ctosplantas.pdf)

25. Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos, consulta a usuarios de la FEUM, 2017-2. Disponible en:  
<http://www.farmacopea.org.mx/Repositorio/Documentos/477.pdf>
26. Feria de las Ciencias. Shampoo para el crecimiento del cabello a base de ajo y cebolla [investigación experimental]. México DF: Universidad Nacional Autónoma de México.
27. Villar M, Villavicencio O. Manual de Fitoterapia. Lima: Instituto Nacional de Medicina Tradicional – ESSALUD; 2000.
28. Goodman & Gilman. Las Bases Farmacológicas de la terapéutica. Vol II. 9na Edición. México: Mc Graw-Hill Interamericana; 1996.
29. Diccionario de la lengua española [en línea]. Madrid: Real Academia Española; 23<sup>a</sup> edición 2014 [2017; citado el 11 de octubre del 2017]. Disponible en:  
<http://dle.rae.es/?w=diccionario>
30. Bustamante, F. Desarrollo de una bebida funcional a base de extracto de *Equisetum arvense* “cola de caballo” edulcorado con” *Stevia rebaudiana* Bertoni “Stevia” [tesis]. Huacho: Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión; 2015.

## **CAPITULO VII: ANEXOS**

## ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	SUBJETOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DISEÑOS	INDICADORES	METODOLOGIA
<p><b>GENERAL:</b></p> <p>¿La loción capilar a base de extracto alcohólico de las hojas de Rosmarinus officinalis (Romero), Urtica urens L. (Ortiga) y Equisetum arvense (Cola de caballo) presenta efecto estimulante de crecimiento de pelos en conejos?</p>	<p><b>GENERAL:</b></p> <p>Determinar si existe efecto estimulante de crecimiento de pelos con la loción capilar a base de extracto alcohólico de las hojas de Rosmarinus officinalis (Romero), Urtica urens L. (Ortiga) y Equisetum arvense (Cola de caballo) en conejos “.</p>	<p><b>GENERAL:</b></p> <p>“La loción capilar a base de extracto alcohólico de las hojas de Rosmarinus officinalis (Romero), Urtica urens L.(Ortiga) y Equisetum arvense (Cola de caballo) si presenta efecto estimulante de crecimiento de pelo en conejos”</p>	<p><b>VI:</b> Extracto alcohólico de las hojas de Rosmarinus officinalis(Romero)Urtica urens. L (Ortiga) y Equisetum arvense (Cola de caballo).</p>	<p><b>VI:</b> Fitoquímico y galénico.</p>	<p><b>VI:</b> Identificación de metabolitos secundarios.</p> <p>Concentración:</p> <p>-Extracto al 1.5%</p> <p>-Extracto al 2.4%</p> <p>-Extracto al 3%</p> <p>-</p>	<p><b>DISEÑO:</b> Experimental.</p> <p><b>TIPO:</b> Aplicada</p> <p><b>NIVEL:</b> Explicativo</p> <p><b>POBLACION Y MUESTRA.</b></p>
<p><b>ESPECIFICOS:</b></p> <p>¿Cuáles son los metabolitos secundarios presentes en el extracto alcohólico de las hojas de Rosmarinus urens L. (Ortiga) y Equisetum arvense (Cola de caballo)?</p> <p>¿La loción capilar al 1.5% de base de extracto alcohólico de las hojas de Rosmarinus officinalis(Romero), Urtica urens L.(Ortiga) y Equisetum arvense (Cola de caballo) presenta efecto estimulante del crecimiento de pelo en conejos?</p> <p>¿La loción capilar al 2.4% de la base de extracto alcohólico de las hojas de Rosmarinus officinalis(Romero), Urtica urens L.(Ortiga) y Equisetum arvense (Cola de caballo) presenta efecto estimulante de crecimiento de pelo en conejos?</p> <p>¿La loción capilar al 3% de la base de extractos alcohólicos de las hojas de Rosmarinus officinalis (Romero), Urtica urens L. (Ortiga) y Equisetum arvense (Cola de caballo) influye en el efecto estimulante de crecimiento de pelo en conejos?</p>	<p><b>ESPECIFICOS:</b></p> <p>Identificar los metabolitos secundarios principales presentes en el extracto alcohólico de las hojas de Rosmarinus officinalis (Romero), Urtica urens L. (Ortiga) y Equisetum arvense (Cola de caballo).</p> <p>“Determinar el efecto estimulante de crecimiento de pelo de la loción capilar al 1.5% de extracto alcohólico de las hojas de Rosmarinus officinalis (Romero), Urtica urens L. (Ortiga) y Equisetum arvense (Cola de caballo) en conejos.”</p> <p>“Determinar el efecto estimulante de crecimiento de pelo de la loción capilar al 2.4% de extracto alcohólico de las hojas de Rosmarinus officinalis (Romero), Urtica urens L. (Ortiga) y Equisetum arvense (Cola de caballo) en conejos.</p> <p>“Determinar el efecto estimulante de crecimiento de pelo de la loción capilar al 3% de extracto alcohólico de las hojas de Rosmarinus officinalis (Romero), Urtica urens L. (Ortiga) y Equisetum arvense (Cola de caballo) en conejos”</p>	<p><b>ESPECIFICOS:</b></p> <p>“Los metabolitos secundarios principales presentes en el extracto alcohólico de las hojas de Rosmarinus officinalis (Romero), Urtica urens L. (Ortiga) y Equisetum arvense (Cola de caballo) si tienen efecto estimulante de crecimiento de pelo en conejos.”</p> <p>La loción capilar elaborado con 1.5% de extracto alcohólico de las hojas de Rosmarinus officinalis (Romero), Urtica urens L.(Ortiga) y Equisetum arvense (Cola de caballo) tiene efecto estimulante de crecimiento de pelo en conejos.</p> <p>La loción capilar elaborado con 2.4% de extracto alcohólico de las hojas de Rosmarinus officinalis (Romero), Urtica urens L. (Ortiga) y Equisetum arvense (Cola de caballo) tiene efecto estimulante de crecimiento de pelo en conejos.</p> <p>La loción capilar elaborado con 3% de extracto alcohólico de las hojas de Rosmarinus officinalis (Romero), Urtica urens L. (Ortiga) y Equisetum arvense (Cola de caballo) tiene efecto estimulante de crecimiento de pelo en conejos.</p>	<p><b>VD:</b></p> <p>Efecto estimulante de crecimiento de pelo</p> <p><b>VIN:</b> Peso de los conejos.</p>	<p><b>VD:</b></p> <p>Farmacológico.</p> <p>Magnitud.</p>	<p><b>VD:</b></p> <p>Cambios en el crecimiento de pelo en los cuadrantes en mm.</p> <p>kg de peso de los conejos.</p>	<p>La muestra estará conformada por 5 conejos evaluados.</p> <p><b>INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS.</b></p> <p><b>TECNICA:</b></p> <p>Observación estructurada participante laboratorio</p> <p><b>INSTRUMENTO:</b></p> <p>Ficha de Observación</p> <p>Ad- hoc</p> <p><b>PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS.</b></p> <p>Análisis descriptivo e inferencial con los programas SPSS.</p>

## MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	FUENTE	INSTRUMENTO
VI: Extracto alcohólico de las hojas de <i>Rosmarinus officinalis</i> ( <b>Romero</b> ) <i>Urtica urens</i> . L ( <b>Ortiga</b> ) y <i>Equisetum arvense</i> ( <b>Cola de caballo</b> ).	Fitoquímica y Galénico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de metabolitos secundarios.</li> <li>• Concentración a Evaluar.</li> </ul>	Extracto al 1.5% Extracto al 2.4% Extracto al 3%	Tratamiento Administrado por las investigadoras	Ficha de observación
VD: Efecto estimulante de crecimiento de pelo	Farmacológico	Crecimiento de pelo en los cuadrantes con tratamientos, medido con un vernier digital en mm.	De 0.5 mm A 10mm	Cuadrante de las orejas de conejos en las que se realizó la experimentación.	Ficha de observación
V.INT. Peso de conejo	Magnitud	Kilogramos de peso de los conejos.	De 1.900kg a 2.050kg.	Cada uno de los Conejos.	Ficha de observación

## FORMULACION DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION

ÁREA	Farmacología, farmacognosia, farmacotecnia.
CAMPO	Ensayo pre-clínico en Laboratorio.
TEMA GENERAL	Efecto estimulante de crecimiento de pelo
TEMA ESPECÍFICO	Efecto Estimulante de crecimiento de pelo de la loción capilar con extracto alcohólico de las hojas <i>Rosmarinus officinalis</i> ( <b>Romero</b> ), <i>Urtica urens</i> L( <b>Ortiga</b> ) y <i>Equisetum arvense</i> ( <b>Cola de caballo</b> ) en conejos”
ESPECIFICACIONES DEL TEMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuáles son los metabolitos secundarios presentes en el extracto alcohólico de las hojas de <i>Rosmarinus officinalis</i> (<b>Romero</b>), <i>Urtica urens</i> L. (<b>Ortiga</b>) y <i>Equisetum arvense</i> (<b>Cola de caballo</b>)?</li> <li>• ¿La loción capilar al 1.5% a base de extracto alcohólico de las hojas de <i>Rosmarinus officinalis</i> (<b>Romero</b>), <i>Urtica urens</i> L.(<b>Ortiga</b>) y <i>Equisetum arvense</i> (<b>Cola de caballo</b>) presenta efecto estimulante de crecimiento de pelo en conejos?</li> <li>• ¿La loción capilar al 2.4% a base de extracto alcohólico de las hojas de <i>Rosmarinus officinalis</i> (<b>Romero</b>), <i>Urtica urens</i> L.(<b>Ortiga</b>) y <i>Equisetum arvense</i> (<b>Cola de caballo</b>) presenta efecto estimulante de crecimiento de pelo en conejos?</li> <li>• ¿La loción capilar al 3% a base de extracto alcohólico de las hojas de <i>Rosmarinus officinalis</i> (<b>Romero</b>), <i>Urtica urens</i> L. (<b>Ortiga</b>) y <i>Equisetum arvense</i> (<b>Cola de caballo</b>) influye en el efecto estimulante de crecimiento de pelo en conejos?</li> </ul>
PROBLEMA A INVESTIGAR	¿La loción capilar a base de extracto alcohólico de las hojas de <i>Rosmarinus officinalis</i> ( <b>Romero</b> ), <i>Urtica urens</i> L. ( <b>Ortiga</b> ) y <i>Equisetum arvense</i> ( <b>Cola de caballo</b> ) presenta efecto estimulante de crecimiento de pelo en conejos?

## ANEXO N°02: CERTIFICACION BOTANICA



Universidad  
**Inca Garcilaso de la Vega**  
Nuevos Tiempos. Nuevas Ideas

### CERTIFICACION BOTANICA

La Doctora Q.F. Nancy Chávez Velásquez especializada en fitoterapia y terapia nutricional desde 1975.

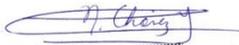
Certifica que las muestras botánicas que a continuación citamos, proporcionadas por Maurtua Roca Lizbeth Vanessa y Zuñiga Trucios Nataly, estudiantes de esta universidad han sido identificadas taxonómicamente y de acuerdo al sistema de clasificación de Cronquist 1981<sup>(1)</sup>, las cuales se ubican en las siguientes categorías:

REINO	Plantae	Plantae	Plantae
DIVISION	Magnoliophyta	Magnoliophyta	Sphenophyta
CLASE	Magnoliopsida	Magnoliopsida	Equisetopsida
ORDEN	Lamiales	Rosales	Equisetales
FAMILIA	Lamiaceae	Urticaceae	Equisetaceae
GENERO	Rosmarinus	Urtica	Equisetum
ESPECIE	<i>Rosmarinus officinalis</i>	<i>Urtica urens</i> L.	<i>Equisetum arvense</i>
	<i>Rosmarinus officinalis</i> (Linnaeus)	<i>Urtica urens</i> L.	<i>Equisetum arvense</i> (Linnaeus)

Se expide la presente certificación a solicitud de los interesados para los fines que estime conveniente.

Lima, 23 de febrero 2018.

(1) Cronquist, A. 1981. An Integrated System of Classification of Flowering Plants.  
Columbia University Press, Nueva York.

  
Dra. Nancy A. Chávez Velásquez  
Especializada en Terapias Alternativas  
CQFP. N° 00519

# ANEXO N°03: VALIDACION DEL INSTRUMENTO



Universidad  
Inca Garcilaso de la Vega  
Nuevos Tiempos. Nuevas Ideas

## FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS Y BIOQUIMICA VALIDACION DEL INSTRUMENTO

### 1. DATOS GENERALES

- 1.1.- Apellido y nombres del experto: MARITZA GALINDO RUIZ SANCHEZ  
 1.2.- Cargo e institución donde labora: USCV  
 1.3.- título profesional: Química Farmacéutica registro colegio profesional: 6704  
 1.4.- Grado académico: Doctora mención: Educación  
 1.5.- Nombre de instrumento: Escala observación  
 1.6.- Instrucciones: Luego de analizar el instrumento y cotejar la investigación con la matriz de consistencia de la presente, le solicitamos que, en base a su criterio y experiencia profesional, valide dicho instrumento para su aplicación.

Nota: Para cada criterio considere la escala de 1 a 5 donde:

1.-Muy poco	2.-Poco	3.-Regular	4.-Aceptable	5.-Muy aceptable
-------------	---------	------------	--------------	------------------

INDICADORES	CRITERIOS	PUNTUACIÓN				
		1	2	3	4	5
1.- Claridad	El instrumento está formulado con un lenguaje apropiado.					✓
2.- Objetividad	El instrumento evidencia recojo de datos observables.					✓
3.- Actualidad	El instrumento se adecua a los criterios científicos y tecnológicos.					✓
4.-Organización	El instrumento tiene una organización lógica.					✓
5.- Suficiente	Son suficientes en cantidad y calidad los elementos que conforman el instrumento.					✓
6.- Intencionalidad	Es adecuado para relacionar las variables en mención.					✓
7.- Consistencia	Se basa en aspectos teóricos científicos de la farmacéutica como de la bioquímica.					✓
8.- Coherencia	Existe coherencia y relación de los ítems, indicadores, las dimensiones y las variables.					✓
9.- Metodología	La estrategia responde al propósito de la problemática de la investigación					✓
10.- Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico.					✓
	Total parcial					50
	Total					50

II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: aplicar

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 50

### Puntuación

11-20	No válido, reformular
21-30	No válido, modificar
31-40	Válido, mejorar
41-50	Válido, aplicar

Firma del Experto

MARITZA RUIZ SANCHEZ  
 cédula profesional N° 6704



FACULTAD DE CIENCIAS FARMACÉUTICAS Y BIOQUÍMICA  
VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

1. DATOS GENERALES

1.1.- Apellido y nombres del experto: Ruiz Sánchez Jorge Edmundo  
1.2.- Cargo e institución donde labora: Profesor Titular de la UCV  
1.3.- título profesional: Farmacólogo registro colegio profesional: 22172  
1.4.- Grado académico: Doctoración mención Medicina  
1.5.- Nombre de instrumento: Ficha de Observación

1.6.- Instrucciones: Luego de analizar el instrumento y cotejar la investigación con la matriz de consistencia de la presente, le solicitamos que, en base a su criterio y experiencia profesional, valide dicho instrumento para su aplicación.

Nota: Para cada criterio considere la escala de 1 a 5 donde:

1.-Muy poco	2.-Poco	3.-Regular	4.-Aceptable	5.-Muy aceptable
-------------	---------	------------	--------------	------------------

INDICADORES	CRITERIOS	PUNTUACIÓN				
		1	2	3	4	5
1.- Claridad	El instrumento está formulado con un lenguaje apropiado.				✓	
2.- Objetividad	El instrumento evidencia recojo de datos observables.				✓	
3.- Actualidad	El instrumento se adecua a los criterios científicos y tecnológicos.					✓
4.- Organización	El instrumento tiene una organización lógica.					✓
5.- Suficiente	Son suficientes en cantidad y calidad los elementos que conforman el instrumento.					✓
6.- Intencionalidad	Es adecuado para relacionar las variables en mención .					✓
7.- Consistencia	Se basa en aspectos teóricos científicos de la farmacéutica como de la bioquímica.					✓
8.- Coherencia	Existe coherencia y relación de los ítems, indicadores, las dimensiones y las variables.					✓
9.- Metodología	La estrategia responde al propósito de la problemática de la investigación					✓
10.- Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico.					✓
	Total parcial				8	40
	Total					48

II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Aceptado

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 4.8

Puntuación

11-20	No válido, reformular
21-30	No válido, modificar
31-40	Válido, mejorar
41-50	Válido, aplicar

Ruiz Sánchez Jorge Edmundo  
Firma del Experto



FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS Y BIOQUIMICA  
 VALIDACION DEL INSTRUMENTO

1. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellido y nombre del experto: Mg. CANO PEREZ CARLOS  
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente  
 1.3. Título profesional: Dr. en Fco. registro colegio profesional: ITP  
 1.4. Grado académico: MAESTRO mención: RECUM. D.E.A. 7. I.E.R.P.  
 1.5. Nombre de instrumento: Ficha de observación  
 1.6. Instrucciones: Luego de analizar el instrumento y cotejar la investigación con la matriz de consistencia de la presente, le solicitamos que, en base a su criterio y su experiencia profesional, valide dicho instrumento para su aplicación.

Nota: Para cada criterio considere la escala de 1 a 5 donde:

1. Muy poco	2. Poco	3. Regular	4. Aceptable	5. Muy aceptable
-------------	---------	------------	--------------	------------------

INDICADORES	CRITERIOS	PUNTUACION				
		1	2	3	4	5
1.- Claridad	El instrumento esta formulado con un lenguaje apropiado					✓
2.- Objetividad	El instrumento evidencia recojo de datos observables					✓
3.- Actualidad	El instrumento se adecua a los criterios científicos y tecnológicos					✓
4.- Organización	El instrumento tiene una organización logica					✓
5.- Suficiente	Son suficientes en cantidad y calidad los elementos que conforman el instrumento					✓
6.- Intencionalidad	Es adecuado para relacionar las variables en mención					✓
7.- Consistencia	Se basa en aspectos teoricos científicos de la farmaceutica como de la bioquimica					✓
8.- Coherencia	Existe coherencia y relacion de los items, indicadores, las dimensiones y las variables					✓
9.- Metodologia	La estrategia responde al proposito de la problemática de la investigacion					✓
10.- Pertinencia	El instrumento muestra la reacion entre los componentes de la investigacion y su adecuacion al metodo científico					✓
	Total parcial					50
	Total					50

II. OPINION DE APLICABILIDAD: Valido

III. PROMEDIO DE VALORACION: 50 Puntuación

  
 CPE HET  
 Firma del Experto

11-20	No valido, reformular
21-30	No valido, modificar
31-40	Valido, mejorar
41-50	Valido, aplicar

## ANEXO N°04: TAMIZAJE FITOQUÍMICO Y SCREENING CROMATOGRÁFICO

### TAMIZAJE FITOQUÍMICO

#### a.- Recolección.

Las hojas de *Rosmarinus officinalis* (**Romero**), *Urtica urens* L. (**Ortiga**) y *Equisetum arvense* (**Cola de caballo**), se realizó en el Departamento de Junín, Provincia de Huancayo, Distrito de Viquez, en el mes de octubre del 2017 a una altitud de 2800 a 3650 msnm. Para el estudio respectivo en el Laboratorio de la Facultad de Ciencias Farmacéutica y Bioquímica de la Universidad Inca Garcilaso de La Vega.

#### b.- Obtención del extracto alcohólico.

Las hojas seleccionadas se sometieron a limpieza previa luego desinfectadas con alcohol, para la deshidratación al estado natural bajo sombra. Las hojas secas fueron troceadas en forma mecánica luego fue envasado en tres frascos de 200 ml de color ámbar boca ancha, a estos frascos se le añadió alcohol de 96°, se dejó macerar por 14 días con agitación cada 2 días, protegidos de luz y calor.

El macerado se filtró en papel filtro N°. 4, para eliminar el solvente se utilizó cocinilla eléctrica, pasado 6 horas se obtuvo un aproximado de 85 ml de concentrado del macerado de cada extracto alcohólico.

Se depositó en placa Petri cada extracto por separado, luego se colocó en una estufa por un aproximado de 72 horas a 45°C, hasta obtener el extracto seco y después se llevó al desecador por un promedio de 3 horas. Después pesar los extractos secos, sólo se obtuvo 4g de cada uno y enseguida se coloca en recipientes bien cerrados, protegido de la luz y el calor, se guarda en el refrigerador a T° de 6°C para su utilización.

#### c.- Marcha de solubilidad

Sirve para identificar en que solventes es más soluble el extracto seco de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (Romero), *Urtica urens* L (Ortiga) y *Equisetum arvense* (Cola de caballo). Con la ayuda de una bagueta se cogió una mínima cantidad de la muestra y se colocó en los 5 tubos de ensayo:

- Primer tubo con muestra se le añadió metanol.
- Segundo tubo con muestra se le añadió butanol.
- Tercer tubo con muestra se le añadió cloroformo.
- Cuarto tubo con muestra se le añadió alcohol de 96°.
- Quinto tubo con muestra se le añadió agua destilada.

Se observó una insolubilidad en el 3er tubo en los tres extractos, como resultado la muestra del extracto es soluble en los solventes de metanol, butanol. Alcohol 96° y agua destilada.

#### d.- Ensayos

Se utilizó la técnica como; pruebas de coloración y precipitación según (6) (21)

El extracto seco se añadió en un tubo de ensayo limpio y seco utilizando una bagueta; luego se añadió 10mL de alcohol con agitación constante hasta homogenización completa.

Se utilizó 30 (10 tubos para cada extracto) tubos limpios y secos, a cada uno se agregó 1 mL del tubo antes preparado, luego a nueve tubos se adicionó los reactivos de reconocimiento de metabolitos secundarios y el tubo n°1 quedó como control (de cada uno de los extractos el tubo n°1 quedo como control).

## SCREENING CROMATOGRAFICO

La cromatografía se denomina como un conjunto de técnicas que permite la separación de los componentes de una mezcla que en algunos casos no son separables por otros métodos. Se fundamenta en la distribución de una muestra entre dos fases de acuerdo a su afinidad, la primera es la fase móvil (inmiscible sobre la fase estacionaria y puede ser gaseosa, líquida o un fluido supercrítico) y la segunda es la fase estacionaria la cual se soporta sobre un sólido. (21)

La detección de flavonoides y alcaloides se llevó a cabo según la técnica de cromatografía de capa fina. (4)

- Cromatografía capa fina analítica (prueba<sup>1°</sup>)

En un tubo de ensayo se agregó una cantidad mínima del extracto seco, en seguida se añadió 2ml. De alcohol, una vez disuelto el extracto se sembró en una cromatoplaque de silica gel. De 3cm de ancho por 7cm de largo.

Luego se preparó en una cubeta para cromatografía, la mezcla de disolventes cloroformo: metanol en una proporción 3:1. (Fase móvil).

Después de 10 min. de realizar el sembrado se colocó la cromatoplaque en la cubeta para observar el recorrido de la muestra.

Pasado 20 min. Se retiró la cromatoplaque y se dejó secar por 5 minutos en la campana extractora.

En seguida se observó los colores que emitía la cromatoplaque en una lámpara UV. Onda larga.

- Cromatografía de columna rápida.

Es una técnica de separación rápida por color, en la cual podemos variar solventes (no polar, medianamente polar y polar). (21)

### ANEXO N°05: REACCIONES DE IDENTIFICACIÓN.

Consiste en usar una serie de reactivos, que permiten identificar cada metabolito secundario que esté presente en el extracto a estudiar. (4) (24)

#### Reacción de los reactivos con los metabolitos secundarios

Tubos	Reactivos	Reconoce	Coloración, precipitado
1	Gelatina	Taninos	Pp. blanco
2	FecI3	Compuestos fenólicos	Azul verdoso oscuro Oscuro marrón
3	Dragendorff	Alcaloides (compuestos nitrogenados y aminoácidos)	Pp. rojo ladrillo
4	Mayer	Alcaloides	Pp. Blanco
5	Borntrager	Quinona	Coloración rojiza
6	Liberman	Triterpenos o esteroides	Coloración marrón o gris
7	Molish	Glicósidos	Anillo violáceo
8	Shinoda	Flavonoides típicos	Coloración rosada

Fuente: elaborado por las investigadoras.

- Identificación de taninos.

#### Reacción de cloruro férrico

A 1 mL del extracto alcohólico se agregó III gotas de cloruro férrico, la coloración negra azulada indica que son taninos derivados del ácido pirogálico, mientras que la coloración verde indica que derivan de la catequina.

#### Reacción de gelatina

A 1 mL del extracto alcohólico se agregó III gotas de reactivo de gelatina. La formación de precipitado blanco indica presencia de taninos.

- Identificación de flavonoides.

Reacción de Shinoda

A 1 mL de extracto alcohólico se agregó limaduras de magnesio y se añadió III gotas de HCl concentrado. La coloración de un anillo amarillo rojizo indica presencia de flavonoides.

- Identificación de triterpenoides y esteroides.

Reacción de Lieberman-Burchardat

A 1 mL de extracto alcohólico se agrega III gotas de reactivo de Lieberman Burchardat. Su coloración verde o azul verdoso indica presencia de núcleo esteroidal o triterpenoidal.

- Identificación de alcaloides.

Reacción de Dragendorff

A 1 mL del extracto alcohólico se agrega III gotas de solución reactivo la formación de precipitado rojo ladrillo indica presencia de alcaloides.

Reacción de Mayer

A 1 mL de extracto alcohólico previamente acidulada se agrega III gotas de solución reactivo la formación de precipitado blanco indica presencia de alcaloides.

## ANEXO N°06: DATOS DE PESOS DE LOS CONEJOS

### Tablas de Pesos de Conejos

Conejos raza Neozelandés	Peso de conejos	Observación de estado de salud.
Conejo 1 alfa	1.800 kg.	En buen estado
Conejo 2 beta	1.900 k g.	En buen estado
Conejo 3 eta	1.950 k g.	En buen estado
Conejo 4 omega	2.000 kg.	En buen estado
Conejo 5 gama	2.050 kg.	En buen estado

Fuente: realizado por las investigadoras

### Tabla de División por cuadrantes de las orejas de conejos.

Fecha 07/01/18	Orejas de conejos	Conejo 1 alfa	Conejo 2 Beta	Conejo 3 Eta	Conejo 4 Omega	Conejo 5 Gama																				
Depilación de las orejas de conejos	Oreja derecha	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>5</td></tr> <tr><td>4</td><td>3</td></tr> </table>	1	5	4	3	<table border="1"> <tr><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>2</td><td>1</td></tr> </table>	3	4	2	1	<table border="1"> <tr><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>2</td><td>5</td></tr> </table>	3	4	2	5	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>5</td><td>2</td></tr> </table>	1	4	5	2	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>5</td><td>3</td></tr> </table>	1	2	5	3
	1	5																								
4	3																									
3	4																									
2	1																									
3	4																									
2	5																									
1	4																									
5	2																									
1	2																									
5	3																									
Oreja izquierda	<table border="1"> <tr><td>4</td><td>1</td></tr> <tr><td>3</td><td>2</td></tr> </table>	4	1	3	2	<table border="1"> <tr><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>1</td><td>4</td></tr> </table>	2	3	1	4	<table border="1"> <tr><td>2</td><td>5</td></tr> <tr><td>3</td><td>5</td></tr> </table>	2	5	3	5	<table border="1"> <tr><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>1</td><td>3</td></tr> </table>	4	5	1	3	<table border="1"> <tr><td colspan="2">6</td></tr> </table>	6				
4	1																									
3	2																									
2	3																									
1	4																									
2	5																									
3	5																									
4	5																									
1	3																									
6																										

Leyenda: (Concentración de cada cuadrante)

- Cuadrante 1: Aplicar loción al 1.5% a base de extracto alcohólico.
- Cuadrante 2: Aplicar loción al 2.4% a base de extracto alcohólico.
- Cuadrante 3: Aplicar loción al 3% a base de extracto alcohólico.
- Cuadrante 4: Aplicar loción de minoxidil al 5%.
- Cuadrante 5: Aplicar loción capilar sin extractos.
- Cuadrante 6: Depilado sin tratamiento

Fuente: realizado por las investigadoras

## ANEXO N°07: FICHAS DE OBSERVACIÓN

**Tabla N° 11, 12, 13: Marcha de solubilidad del extracto seco de *Rosmarinus officinalis* (Romero), *Urtica urens* L (Ortiga), *Equisetum arvense* (Cola de caballo)**

TUBOS	SOLVENTES	IDENTIFICACION
1	Cloroformo	
2	Diclorometano	
3	Alcohol 96°	
4	Agua destilada	
5	Metanol	

Leyenda:

- (-) SIN EVIDENCIA,
- (+) BAJA EVIDENCIA,
- (++) MODERADA EVIDENCIA,
- (+++) ALTA EVIDENCIA.

FUENTE: Elaboración propio de las autoras.

**Tabla N° 14, 15, 16: Marcha fitoquímica de *Rosmarinus officinalis* (Romero), *Urtica urens* L (Ortiga), *Equisetum arvense* (Cola de caballo)**

Tubos	Reactivos	Metabolitos secundarios	Identificación
1	Gelatina	Taninos	
2	Fe Cl <sub>3</sub>	Fenoles	
3	Dragendorff	Alcaloides	
4	Mayer	Alcaloides	
5	Borntrager	Quinonas	
6	Lieberman	Triterpenos o esteroideos	
7	Molish	Glicósidos	
8	Shinoda	Flavonoides	

Leyenda:

- (-) SIN EVIDENCIA
- (+) BAJA EVIDENCIA
- (++) MODERADA EVIDENCIA
- (+++) ALTA EVIDENCIA.

FUENTE: Elaboración propio de las autoras

### Tabla de Aplicación de la loción capilar en diferentes concentraciones

	Inicio	1° Tto.	2° Tto.	3° Tto.	4° Tto.
Grupos	Fecha: Hora:	Fecha: Hora:	Fecha: Hora:	Fecha: Hora:	Fecha: Hora:
Grupo I					
Grupo II					
Grupo II					
Grupo IV					

Leyenda:

- Grupo I: (Cuadrante 1) dado por la loción capilar al 1.5% de extracto
- Grupo II: (Cuadrante 2) dado por la loción capilar al 2.4% de extracto
- Grupo II: ( Cuadrante 3) dado por la loción capilar al 3 % de extracto
- Grupo IV: (Cuadrante 4) blanco positivo
- Grupo V: (Cuadrante 5) grupo control negativo (loción sin extractos)

Fuente: realizado por las investigadoras

### Tabla de Resultado final de mediciones

MEDICIONES	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4	GRUPO 5
1RA MEDICION					
2DA MEDICION					
3RA MEDICION					
4TA MEDICION					

Leyenda:

- El grupo I (cuadrantes N°1): dado por la loción capilar al 1.5% de extracto.
- El grupo II (cuadrantes N°2): dado por la loción con 2.4% de extracto.
- El grupo III (cuadrantes N°3): dado por la loción con 3% de extracto.
- El grupo IV (cuadrantes N°4): dado por la loción capilar de minoxidil 5%.
- El grupo V (cuadrantes N°5): dado por la loción capilar sin extractos.

FUENTE: Elaboración propio de las autoras.

## ANEXO N°08: PROCEDIMIENTOS

### MATERIA PRIMA



**Fotografía N°01,02 ,03:**  
Peso de las Hojas secas  
de Romero, Ortiga y Cola de caballo



**Fotografía N°04:**  
Maceración de hojas secas  
de Romero, Ortiga y Cola  
de caballo

### OBTENCIÓN DEL EXTRACTO

**Filtración de extractos** las hojas de *Rosmarinus officinalis* (**Romero**), *Urtica urens* L. (**Ortiga**) y *Equisetum arvense* (**Cola de caballo**). Ver fotografía 05, 06,07.



**Fotografía N°05:**  
*Rosmarinus  
officinalis* (**Romero**)



**Fotografía N°06:**  
*Urtica urens* L.  
(**Ortiga**)



**Fotografía N°07:**  
*Equisetum arvense*  
(**Cola de caballo**)

## EVAPORIZACION, SECADO Y DESHIDRATACION



**Fotografía N°08:**

Evaporación del solvente alcohólico de hojas de *Rosmarinus officinalis* (Romero), *Urtica urens* L. (Ortiga) y *Equisetum arvense* (Cola de caballo).

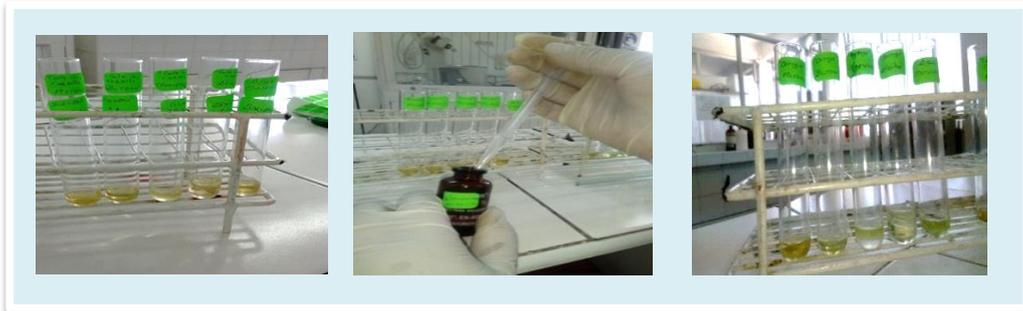


**Fotografía N°09,10,11:**

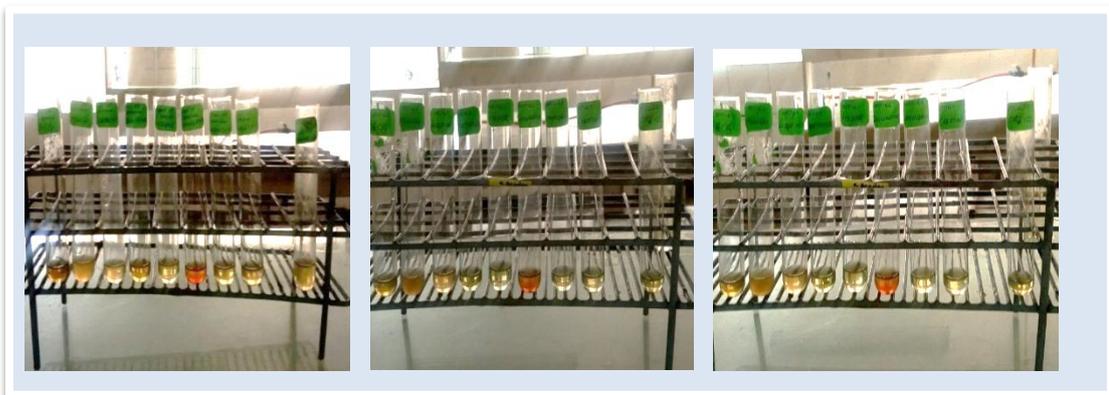
Secado y deshidratacion de los extractos alcohólico de hojas de *Rosmarinus officinalis* (Romero), *Urtica urens* L. (Ortiga) y *Equisetum arvense* (Cola de caballo)

## TAMIZAJE FITOQUIMICO

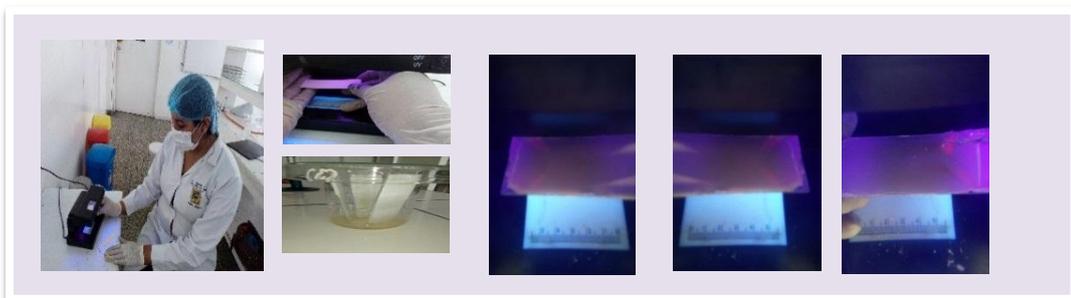
De las hojas de *Rosmarinus officinalis* (Romero), *Urtica urens* L. (Ortiga) y *Equisetum arvense* (Cola de caballo).



Fotografía N°12,13,14: Ensayo de solubilidad



Fotografía N°15,16,17: Ensayo para metabolitos secundarios



Fotografía 18, 19, 20, 21, 22, 23: Observación en la lámpara UV

**ANEXO N°09: ELABORACIÓN DE LA LOCIÓN CAPILAR.**



**Fotografía N° 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30:**

Preparación, envasado y rotulado de loción capilar de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (Romero), *Urtica urens* L. (Ortiga) y *Equisetum arvense* (Cola de caballo)

## ANEXO N°10: DIVISION POR CUADRANTES

### Depilación

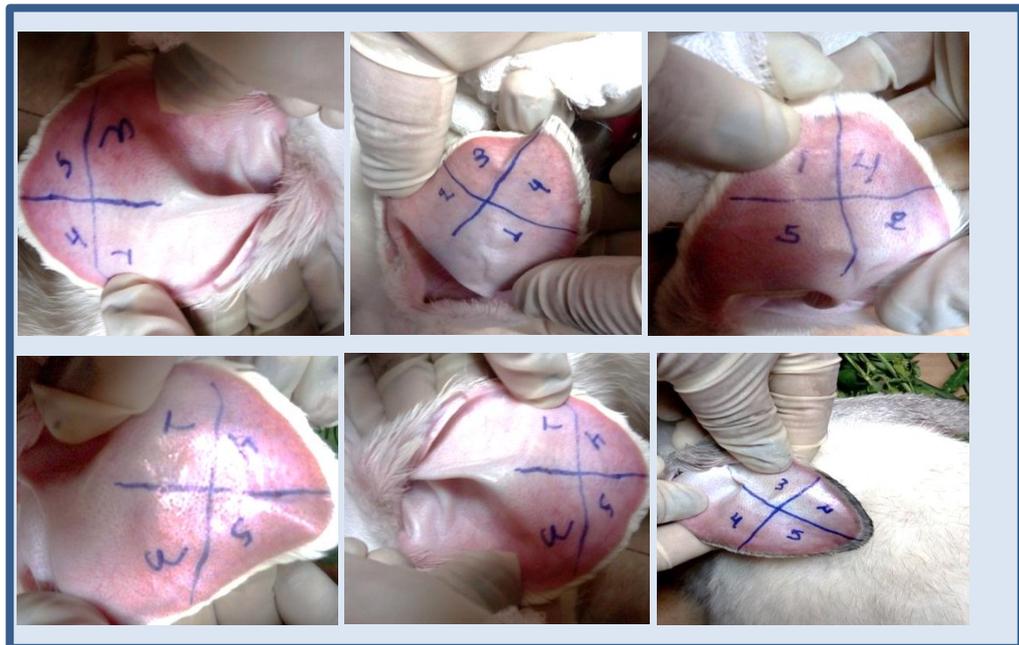


**Fotografía N°31:**  
Crema depilatoria



**Fotografía N° 32:**  
Depilación de las orejas  
de conejos

### Marcación de los cuadrantes



**Fotografía N°33, 34, 35, 36, 37, 38:**  
Marcación por cuadrantes en las orejas de conejos

## Aplicación de tratamiento



Fotografía N°39, 40, 41, 42,43, 45:

Aplicación de las lociones capilares y observación

Tabla de tratamiento por fecha

Grupos De tratamiento	08/01/18 8am	09/01/18 8am	10/01/18 8am	11/01/18 8am	12/01/18 8am	13/01/18 8am	14/01/18 8am	15/01/18 8am	16/01/18 8am	17/01 18 8am	18/01 18 8am	19/0118 8am	20/0118 8am
<b>Grupo I</b>	Depilar	Aplicación de loción	Aplicación de loción	Quitar un pelo de cada cuadrante 0.5mm	Aplicación de loción	Aplicación de loción	Quitar un pelo de cada cuadrante 0.55mm	Aplicación de loción	Aplicación de loción	Quitar un pelo de cada cuadrante 0.6mm	Aplicación de loción	Aplicación de loción	Quitar un pelo de cada cuadrante 0.7mm
<b>Grupo II</b>	Depilar	Aplicación de loción	Aplicación de loción	Quitar un pelo de cada cuadrante 0.5mm	Aplicación de loción	Aplicación de loción	Quitar un pelo de cada cuadrante 0.57mm	Aplicación de loción	Aplicación de loción	Quitar un pelo de cada cuadrante 0.6mm	Aplicación de loción	Aplicación de loción	Quitar un pelo de cada cuadrante 0.7mm
<b>Grupo III</b>	Depilar	Aplicación de loción	Aplicación de loción	Quitar un pelo de cada cuadrante 0.5mm	Aplicación de loción	Aplicación de loción	Quitar un pelo de cada cuadrante 0.7mm	Aplicación de loción	Aplicación de loción	Quitar un pelo de cada cuadrante 0.85mm	Aplicación de loción	Aplicación de loción	Quitar un pelo de cada cuadrante 1.mm
<b>Grupo IV</b>	Depilar	Aplicación de loción	Aplicación de loción	Quitar un pelo de cada cuadrante 0.55mm	Aplicación de loción	Aplicación de loción	Quitar un pelo de cada cuadrante 0.6mm	Aplicación de loción	Aplicación de loción	Quitar un pelo de cada cuadrante 0.7mm	Aplicación de loción	Aplicación de loción	Quitar un pelo de cada cuadrante 0.8mm
<b>Grupo V</b>	Depilar	Aplicación de loción	Aplicación de loción	Aplicación de loción 0.mm	Aplicación de loción	Aplicación de loción	Quitar un pelo de cada cuadrante 0.1mm	Aplicación de loción	Aplicación de loción	Quitar un pelo de cada cuadrante 0.2mm	Aplicación de loción	Aplicación de loción	Quitar un pelo de cada cuadrante 0.3mm

## ANEXO N°11: MEDICION DE LOS PELOS DE CONEJOS



**Fotografía 46, 47, 48, 49, 50:**

Medición de los pelos de conejos de cada cuadrante

## ANEXO N°12: PRESENTACION DE RESULTADOS

**Tabla de Mediciones del pelo durante el tratamiento**

Grupos de control	1ra medición De los 7 cuadrantes	2da medición De los 7 cuadrantes	3ra medición De los 7 cuadrantes	4ta medición De los 7 cuadrantes
<b>Grupo I</b>	1SD = 0.5mm 1SI = 0.51mm 1ID = 0.5mm 1II = 0.5mm 1SD = 0.5mm 1II = 0.5mm 1SD = 0.5mm $\bar{X}$ = 0.5mm	1SD = 0.55mm 1SI = 0.56mm 1ID = 0.55mm 1II = 0.55mm 1SD = 0.56mm 1SD = 0.55mm $\bar{X}$ = 0.55	1SD = 0.6mm 1SI = 0.6mm 1ID = 0.61mm 1II = 0.6mm 1SD = 0.6mm 1II = 0.6mm 1SD = 0.6mm $\bar{X}$ = 0.6	1SD = 0.7mm 1SI = 0.7mm 1ID = 0.71mm 1II = 0.7mm 1SD = 0.7mm 1II = 0.71mm 1SD = 0.7mm $\bar{X}$ = 0.7
<b>Grupo II</b>	2II = 0.5mm 2DI = 0.51mm 2SI = 0.5mm 2DI = 0.51mm 2SI = 0.5mm 2DI = 0.5mm 2DS = 0.5mm $\bar{X}$ = 0.5	2II = 0.57mm 2DI = 0.57mm 2SI = 0.58mm 2DI = 0.57mm 2SI = 0.57mm 2DI = 0.57mm 2DS = 0.57mm $\bar{X}$ = 0.57	2II = 0.6mm 2DI = 0.6mm 2SI = 0.6mm 2DI = 0.61mm 2SI = 0.6mm 2DI = 0.6mm 2DS = 0.6mm $\bar{X}$ = 0.6mm	2II = 0.7mm 2DI = 0.7mm 2SI = 0.7mm 2DI = 0.71mm 2SI = 0.7mm 2DI = 0.7mm 2DS = 0.7mm $\bar{X}$ = 0.7mm
<b>Grupo III</b>	3DS = 0.51mm 3II = 0.5mm 3DS = 0.5mm 3SI = 0.5mm 3DS = 0.51mm 3II = 0.5mm 3DI = 0.5mm $\bar{X}$ = 0.5	3DS = 0.7mm 3II = 0.7mm 3DS = 0.7mm 3SI = 0.69mm 3DS = 0.71mm 3II = 0.7mm 3DI = 0.7mm $\bar{X}$ = 0.7	3DS = 0.86mm 3II = 0.85mm 3DS = 0.85mm 3SI = 0.85mm 3DS = 0.85mm 3II = 0.85mm 3DI = 0.85mm $\bar{X}$ = 0.85	3DS = 1.1mm 3II = 1.0mm 3DS = 1.0mm 3SI = 1.0mm 3DS = 1.0mm 3II = 1.0mm 3DI = 1.0mm $\bar{X}$ = 1.0
<b>Grupo IV</b>	4ID = 0.55mm 4SD = 0.56mm 4SD = 0.55mm 4II = 0.55mm 4SD = 0.55mm 4SI = 0.55mm 4SI = 0.55mm $\bar{X}$ = 0.55mm	4ID = 0.6mm 4SD = 0.6mm 4SD = 0.61mm 4II = 0.6mm 4SD = 0.6mm 4SI = 0.6mm 4SI = 0.6mm $\bar{X}$ = 0.6mm	4ID = 0.7mm 4SD = 0.7mm 4SD = 0.7mm 4II = 0.7mm 4SD = 0.7mm 4SI = 0.72mm 4SI = 0.71mm $\bar{X}$ = 0.7mm	4ID = 0.8mm 4SD = 0.8mm 4SD = 0.8mm 4II = 0.8mm 4SD = 0.8mm 4SI = 0.8mm 4SI = 0.82mm $\bar{X}$ = 0.8mm
<b>Grupo V</b>	5SD = - 5SI = - 5SI = - 5II = - 5ID = - 5SDr = - 5ID = -	5SD = 0.1mm 5SI = 0.1mm 5SI = 0.1mm 5II = 0.1mm 5IDr = 0.1mm 5SD = 0.1mm 5ID = 0.1mm $\bar{X}$ = 0.1mm	5SD = 0.2mm 5SI = 0.2mm 5SI = 0.3mm 5II = 0-2mm 5ID = 0.2mm 5SD = 0.2mm 5ID = 0.2mm $\bar{X}$ = 0.2mm	5SD = 0.3mm 5SI = 0.3mm 5SI = 0.3mm 5II = 0.3mm 5ID = 0.3mm 5SD = 0.3mm 5ID = 0.3mm $\bar{X}$ = 0.3mm
<p>Leyenda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ SD: Superior derecho</li> <li>➤ SI: Superior izquierdo</li> <li>➤ ID: Inferior derecho</li> <li>➤ II: Inferior izquierdo</li> </ul>				

FUENTE: Elaboración propio de las autoras.

### Tabla de Resultados: Grupo 1

GRUPO 1				
	1ra medición	2da medición	3ra medición	4ta medición
1SD	0.5	0.55	0.6	0.7
1SIZ	0.51	0.56	0.6	0.7
1Ind	0.5	0.55	0.61	0.7
1Inlz	0.5	0.55	0.6	0.71
1sd	0.5	0.55	0.6	0.7
1iniz	0.5	0.56	0.6	0.71
1sd	0.5	0.55	0.6	0.7
MODA	0.5	0.55	0.6	0.7
MEDIA	0.501639344	0.552820513	0.601408451	0.702828283
MEDIANA	0.5	0.55	0.6	0.7

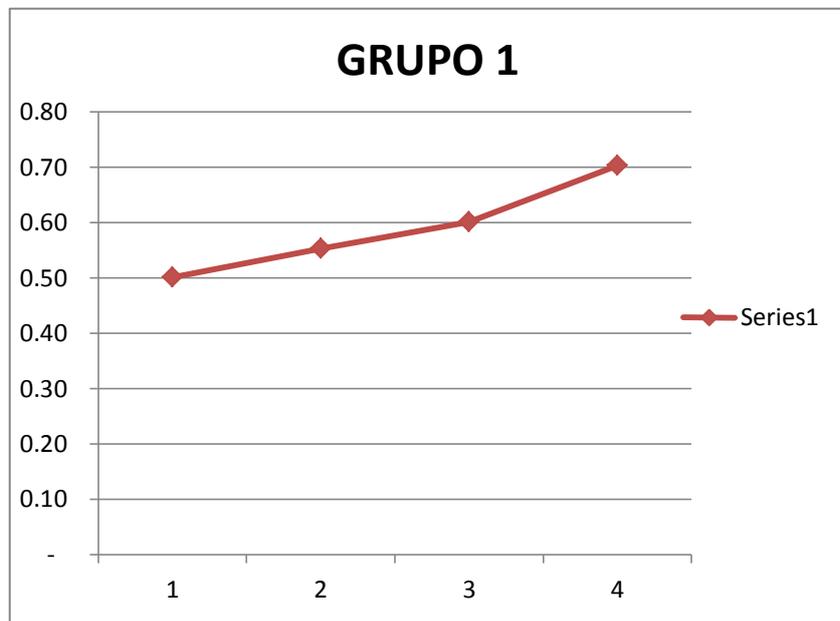


Figura de Resultados del grupo 1

### Tabla de Resultados: Grupo 2

GRUPO 2				
	1ra medición	2da medición	3ra medición	4ta medición
2izi	0.5	0.57	0.6	0.7
2diiz	0.51	0.57	0.6	0.7
2ls	0.5	0.58	0.6	0.7
2dif	0.51	0.57	0.61	0.71
2isp	0.5	0.57	0.6	0.7
2Dinf	0.5	0.57	0.6	0.7
2ds	0.5	0.57	0.6	0.7
MODA	0.5	0.57	0.6	0.7
MEDIA	0.503289474	0.571407407	0.601408451	0.70141129
MEDIANA	0.5	0.57	0.6	0.7

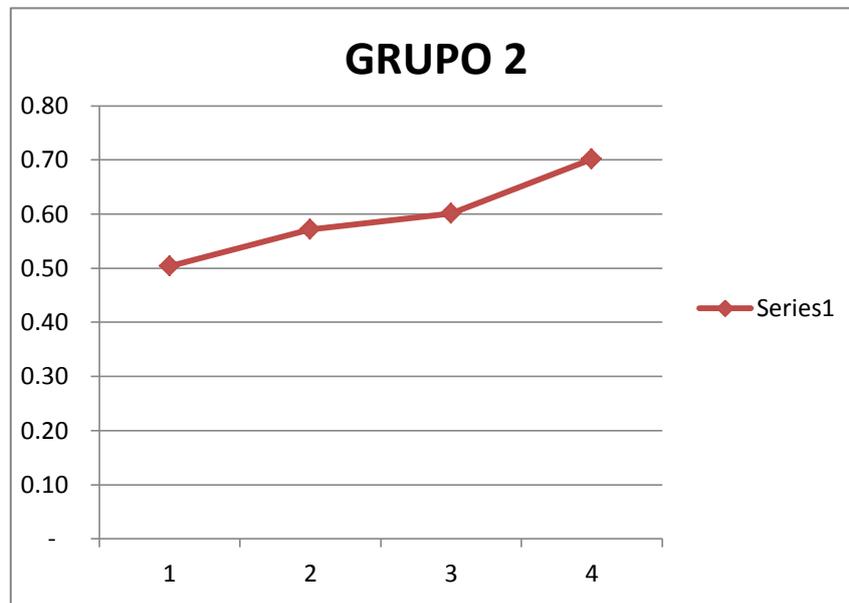


Figura de Resultados del grupo 2

### Tabla de Resultados: Grupo 3

GRUPO 3				
	1ra medición	2da medición	3ra medición	4ta medición
3dsp	0.51	0.7	0.86	1.1
3lnf	0.5	0.7	0.85	1
3dsp	0.5	0.7	0.85	1
3lsp	0.5	0.69	0.85	1
3dsp	0.51	0.71	0.85	1
3lnf	0.5	0.7	0.85	1
3dinf	0.5	0.7	0.85	1

MODA	0.5	0.7	0.85	1
MEDIA	0.501639344	0.699959178	0.851414309	1.013157895
MEDIANA	0.5	0.7	0.85	1

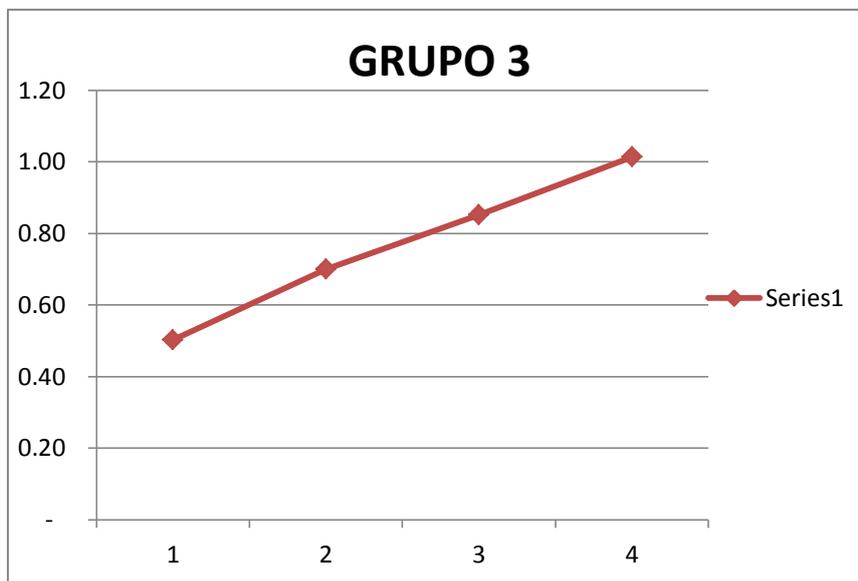


Figura de Resultados del grupo 3

### Tabla de Resultados: Grupo 4

GRUPO 4				
	1ra medición	2da medición	3ra medición	4ta medición
4ldr	0.55	222	0.7	0.8
4sdr	0.56	0.6	0.7	0.8
4sd	0.55	0.61	0.7	0.8
4lni	0.55	0.6	0.7	0.8
4sdr	0.55	0.6	0.7	0.8
4spl	0.55	0.6	0.72	0.8
4spi	0.55	0.6	0.71	0.82

MODA	0.55	0.6	0.7	0.8
MEDIA	0.55	0.70	0.70	0.80
MEDIANA	0.55	0.6	0.7	0.8

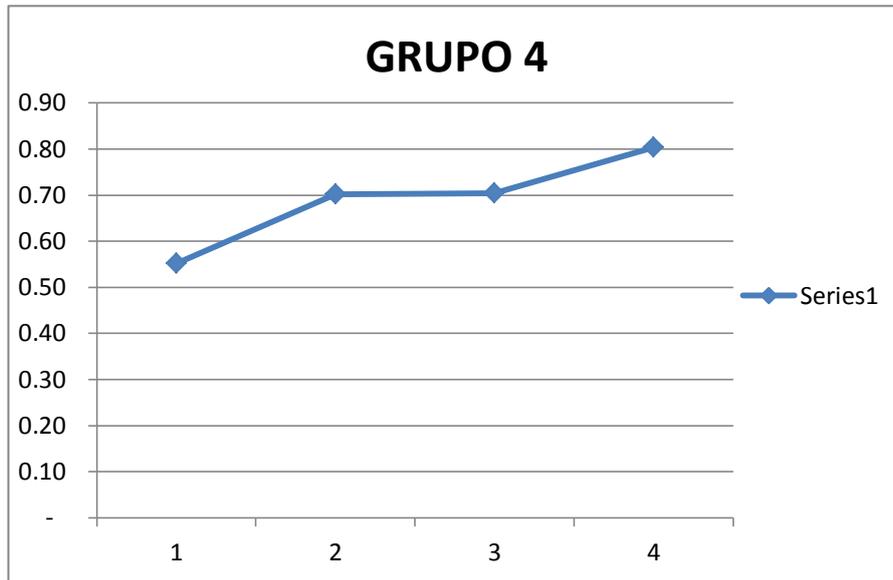


Figura de Resultados del grupo 4

### Tabla de Resultados: Grupo 5

GRUPO 5				
	1ra medición	2da medición	3ra medición	4ta medición
5sdr	0	0.1	0.2	0.3
5iz	0	0.1	0.2	0.3
5siz	0	0.1	0.3	0.3
5iz	0	0.1	0.2	0.3
5idr	0	0.1	0.2	0.3
5sdr	0	0.1	0.2	0.3
5ind	0	0.1	0.2	0.3

MODA	0	0.1	0.2	0.3
MEDIA	#¡NUM!	0.1	0.21	0.3
MEDIANA	0	0.1	0.2	0.3

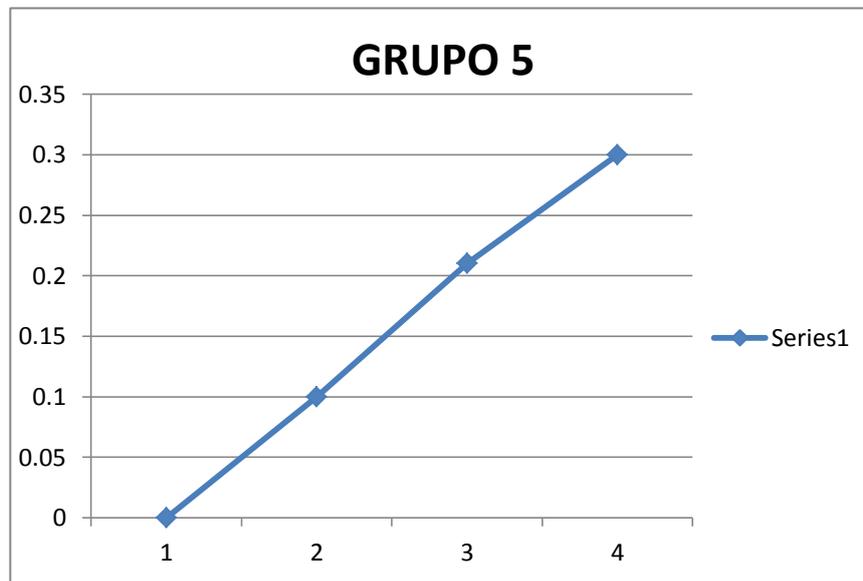


Figura de Resultados del grupo 5

