



## Caracterización fisicoquímica de la pomada de *Maytenus laevis* «chuchuhuasi», elaborada en la Farmacia Natural del Hospital III EsSalud, Chimbote

### Physicochemical characterization of *Maytenus laevis* "chuchuhuasi" ointment, elaborated at the Natural Pharmacy of Hospital III EsSalud, Chimbote

Guzmán Pérez Jhenny Isabel<sup>1,a</sup>; Lyn Stephanie Castro Alcántara <sup>2,a</sup>; Rafael Diomedes Camones Maldonado<sup>3,b</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Medicina, Programa de Farmacia y Bioquímica, Universidad Privada San Pedro, Chimbote - Perú.

<sup>2</sup> Farmacia Natural del CAMEC, Hospital III EsSalud Chimbote, Red Asistencial Ancash, Chimbote - Perú.

<sup>3</sup> Docente de la Facultad de Medicina, Programa de Farmacia y Bioquímica, Universidad Privada San Pedro, Chimbote - Perú.

<sup>a</sup> Químico farmacéutico.

<sup>b</sup> Doctor en Farmacia y Bioquímica.

Recibido: 28/10/2020 Aprobado: 15/11/2020

#### RESUMEN

**Objetivos.** Determinar las características fisicoquímicas de la pomada de *Maytenus laevis* «chuchuhuasi», elaborada en la Farmacia Natural del CAMEC del Hospital III EsSalud- Chimbote.

**Materiales y métodos.** Investigación analítica-descriptiva. Se elaboró un extracto etanólico mediante maceración de 500 g. de corteza de *Maytenus laevis* «chuchuhuasi» con etanol 70°. Se obtuvo 500 mL de extracto con el que se realizó la prueba organoléptica por el método sensorial e identificación de metabolitos secundarios mediante la técnica de Olga Lock; asimismo, se efectuaron los siguientes análisis fisicoquímicos: determinación de pH, densidad, contenido alcohólico, sólidos totales e índice de refracción. Posteriormente, se elaboró 1 kg de pomada mediante el método de fusión a 60 °C de una mezcla de 200 g de lanolina y 750 g de vaselina sólida. Luego, se agregó 2 mL de propilenglicol a 50 mL del extracto etanólico de «chuchuhuasi»; finalmente, esta mezcla fue adicionada a la base de pomada, se removió hasta obtener una mezcla uniforme y se envasó en frascos de plástico de 30 mL de capacidad. **Resultados.** En el extracto etanólico de *Maytenus laevis* «chuchuhuasi» se observaron metabolitos secundarios como alcaloides, taninos, compuestos fenólicos, saponinas, quinonas, triterpenos y flavonoides; asimismo, se obtuvieron las siguientes características fisicoquímicas: olor a madera, sabor astringente, color rojo marrón oscuro, aspecto homogéneo, pH 5,5, densidad relativa 0,988, contenido alcohólico 24°, sólido totales 12%, índice de refracción 1,3768. En la pomada se obtuvieron las siguientes características fisicoquímicas: olor característico, aspecto homogéneo, textura suave, pH 6,62, extensibilidad 28,2 mm<sup>2</sup>, peso 30 g, índice de agua 34 mL y buena homogeneidad. **Conclusiones.** Se lograron determinar las características físico-químicas de la pomada de *Maytenus laevis* «chuchuhuasi».

**Palabras clave:** Caracterización fisicoquímica; Pomada; *Maytenus laevis*; Chuchuhuasi (Fuente: DeCS).

#### ABSTRACT

**Objectives.** Determine the physical-chemical characteristics of the *Maytenus laevis* ointment "Chuchuhuasi", elaborated in the Natural Pharmacy of CAMEC of Hospital III EsSalud- Chimbote.

**Materials and methods.** Analytical-descriptive research. An ethanolic extract was produced by maceration of 500 g. of *Maytenus laevis* bark "Chuchuhuasi" with 70% ethanol. 500 mL of ethanolic extract was obtained and the following tests were performed: Organoleptics using the sensory method and identification of secondary metabolites using the Olga Lock technique, in addition the following physical-chemical analyses were performed: pH determination, density, alcoholic content, total solids and refractive index. Subsequently, 1 kilo of ointment was produced using the 60°C fusion method of a mixture of 200 g. Lanolin and 750 g. solid Vaseline. Then 2 mL of Propylene glycol was added to 50 mL of Chuchuhuasi's ethanolic extract, eventually this mixture was added to the ointment base, removed until a uniform mixture was obtained and packaged in plastic bottles of 30 mL capacity. **Results.** In the ethnic extract of *Maytenus laevis* "Chuchuhuasi" the presence of the following secondary metabolites was observed: Alkaloids, tannins, phenolic compounds, saponins, quinones, triterpenes and flavonoids, the following physical-chemical characteristics were also obtained: Wood odor, astringent flavor, dark brown red color, homogeneous appearance; pH 5.5, relative density 0.988 alcoholic content 24°, total solid 12%, refractive index 1.3768. The following physical-chemical characteristics were obtained in the ointment: characteristic odor, homogeneous appearance, soft texture, pH 6.62, extensibility 28.2 mm<sup>2</sup>, weight 30 gr, water index 34 mL and good homogeneity. **Conclusions.** The physical-chemical characteristics of the *Maytenus laevis* "Chuchuhuasi" ointment were determined.

**Key words:** Physical-chemical characterization; Ointment; *Maytenus laevis*; Chuchuhuasi (Source: DeCS).

#### Información del artículo

##### Correspondencia

Lyn Stephanie Castro Alcántara  
Farmacia Natural del CAMEC  
Hospital III EsSalud Chimbote, Perú.  
966578790  
[lyn.castro@essalud.gob.pe](mailto:lyn.castro@essalud.gob.pe)

##### Conflictos de interés

Los autores declaran no presentar conflictos de interés.

##### Fuente de financiamiento

La presente investigación fue financiada por los autores.

##### Contribución de los autores

**JIGP:** búsqueda de los antecedentes, lectura de resultados, análisis y elaboración del informe final.

**LSCA:** elaboración del protocolo, supervisión, análisis de datos y elaboración del informe final.

**RDCM:** elaboración del protocolo, supervisión, análisis de datos y elaboración del informe final.

Los autores aprobaron el manuscrito final y aceptaron ser responsables de todos los aspectos del trabajo.

**Citar como:** Guzmán Pérez JI; Castro Alcántara LS; Camones Maldonado RD. Caracterización fisicoquímica de la pomada de *Maytenus laevis* «chuchuhuasi», elaborada en la Farmacia Natural del Hospital III EsSalud, Chimbote. Rev Peru Med Integrativa. 2020; 5(4):135-44. doi: <http://dx.doi.org/10.26722/rpmi.2020.54.186>

## INTRODUCCIÓN

La medicina tradicional se utiliza en general y tiene un significado beneficioso que se está desarrollando rápidamente, en base a una medicina popular, el uso habitual es regularmente el principal método de tratamiento disponible y alcanzable en naciones como Perú, donde estas tradiciones están conectadas y es parte de una cultura donde la mejora se encuentra en un desarrollo sostenible sin afectar los recursos naturales <sup>(1)</sup>.

Según la organización Mundial de la Salud (OMS), la denominación de plantas medicinales es como expresión de droga curativa y medicación electiva, se usan con una receta convencional en ciertas naciones, se hace referencia a muchas prácticas, se complementa con la medicina habitual, además, de seguir un tratamiento en otras culturas, mediante sistemas manuales y actividades conectadas por separado o en combinación para cuidar la salud y anticipar enfermedades <sup>(2)</sup>.

Para la OMS, los estos medicamentos abarcan las hierbas, material herbario, preparaciones herbarias y productos herbarios acabados, que contienen como principios activos partes de plantas u otros materiales vegetales, o combinaciones de esos elementos, y su uso está bien establecido y ampliamente reconocido como inocuo y eficaz. La medicina herbaria se utiliza desde tiempos remotos para curar o aliviar las enfermedades, dando lugar a los fitofármacos, es apreciada por su costo bajo y por los reducidos índices de toxicidad, en comparación con los productos de síntesis <sup>(3)</sup>.

En el Perú, las plantas medicinales se usan ampliamente, tanto en el ámbito urbano como en el rural. También se recetan plantas medicinales en los hospitales públicos y los consultorios <sup>(4)</sup>.

Tal es el caso de la especie vegetal *Maytenus laevis* «chuchuhuasi», que crece en la hoya Amazónica de Colombia, Ecuador, Bolivia y Perú, en alturas entre 300 y 400 m s.n.m. En el Perú se encuentra en los departamentos de Loreto, Amazonas, Huánuco, Pasco, San Martín, Ucayali y Madre de Dios <sup>(5)</sup>. Se trata de un árbol perteneciente a la familia de las Celastráceas, caracterizado por presentar una altura entre 12-25 metros; tronco de 60 cm de diámetro con corteza de color rojizo y bien ramificado en su parte media superior; corteza (0,3-0,5 cm) externa café oscuro; corteza interna crema. Su madera es muy dura, pero «lechosa» <sup>(6)</sup>.

Los estudios han determinado la presencia de metabolitos secundarios en esta especie, entre ellos: alcaloides, flavonoides, triterpenoides, taninos, saponinas, lignanos, etc. <sup>(5)</sup>. La corteza y la raíz contienen fenoldienonas con

esqueleto triterpénico y proantocianidinas dimétricas; saponinas, esteroides, derivados fenólicos, vitaminas y almidones; además, contiene maytenina, metilepigalocatequina, 22-hidroxitingenona, 6-benzoil, 6-diacetilmayteina, taninos catéquicos, maytansina, mayteína y tingenona. Asimismo, proactocianidinas diméricas, las cuales poseen acción antiinflamatoria <sup>(7)</sup>. La raíz, corteza y hojas suelen ser utilizadas en maceraciones alcohólicas o acuosas y decocciones, y pueden ser consumidas por vía oral, en copas y vía tópica <sup>(8)</sup>.

La maceración es un método de extracción, donde la planta seca y triturada se coloca en contacto durante varios días con el solvente, con agitación ocasional. Se trata de un proceso que da como resultado un equilibrio de concentración entre la droga y el solvente, y depende de factores que están unidos a la droga, como, por ejemplo, su naturaleza, el tamaño de partícula, su contenido de humedad y cantidad, además de factores que están relacionados con el solvente como, por ejemplo, la selectividad, la cantidad, la viscosidad y la polaridad. El hinchamiento de la droga es factor importante, porque aumenta la permeabilidad de la pared celular y la difusión del solvente. Este proceso puede ser ejecutado a una temperatura ambiente o a temperaturas más altas. Finalmente, se filtra la mezcla y el material insoluble se lava con el mismo disolvente, los filtrados se mezclan para concentrar el extracto <sup>(9)</sup>.

Los extractos de plantas terapéuticas han sido utilizados por el hombre como instrumento para la cura de diferentes dolencias desde tiempos antiguos. En la elaboración se utiliza la planta completa o el fragmento que presenta mayor concentración de principios activos. Los extractos son preparados concentrados y pueden tener consistencia sólida, líquida o blanda que se obtienen aislando partes biológicamente activas presentes en los tejidos de las plantas, con la utilización de un solvente (alcohol, agua, alcohol/agua u otro solvente selectivo) y un proceso de extracción adecuado, para extraerlos se usan métodos con calor o en frío <sup>(10)</sup>. Dependiendo del grado de concentración de los solventes, los extractos se pueden clasificarse en: extractos fluidos o líquidos, extractos semisólidos o blandos, y extractos secos <sup>(11)</sup>.

Los extractos fluidos son extractos de drogas que, con la concentración adecuada de etanol, están preparados de forma que una parte de droga corresponde a una parte o dos partes del extracto fluido, es decir, de un kilo de planta, se obtiene 1 L de concentrado <sup>(12)</sup>.

Los principios activos son los elementos de los medicamentos con un beneficio terapéutico, provienen de un recurso natural, sintético o semisintético. Si los principios activos han sido identificados, se debe regular la preparación usando métodos analíticos adecuados para

que contengan la cantidad precisa de ellos. Si no se logra identificar los principios activos, se puede considerar que todo el medicamento herbario es un solo principio activo <sup>(2)</sup>.

Las pomadas son formulaciones semisólidas para aplicación externa en la piel o capas de mucosas, estas formulaciones están compuestas de un excipiente o base, que es graso, en el que se pueden dispersar sólidos o líquidos. Para su preparación se incorporan los principios activos a la base, mezclando mecánicamente, directamente o previa fusión, según el caso <sup>(13)</sup>.

Dentro de los excipientes más utilizados para la base de pomadas tenemos a la vaselina y la lanolina. La primera es un hidrocarburo saturado de consistencia semisólida que se obtiene del petróleo, se utiliza en su mayor parte en formulaciones farmacéuticas tópicas como emoliente y como base de ungüentos, a pesar de que la piel lo absorbe mínimamente. La vaselina se desempeña reteniendo agua en la epidermis y previene la pérdida transcutánea de agua; de esta manera, favorece la hidratación y el crecimiento de los queratinocitos <sup>(14)</sup>.

La lanolina es una sustancia cerosa, untuosa, de color amarillo claro con un ligero olor fuerte, insoluble en agua, mínima solubilidad en alcohol y soluble en benceno, cloroformo, éter, etc. El calor puede hacer que la lanolina anhidra se vuelva oscura y acumule un olor maloliente, no contiene más del 0,25% de agua, es efectivamente absorbido por la piel con efecto humectante y suavizante <sup>(15)</sup>.

Los medicamentos a base de plantas medicinales en los que la problemática es mucho más compleja que en los fármacos de síntesis, la calidad es un requisito básico, no solo por su significación intrínseca, sino porque constituye la base sobre la que reposa la reproducibilidad de los parámetros de seguridad y eficacia. El control de calidad de las drogas vegetales y sus derivados (extractos y tinturas), garantiza su identidad, pureza (ausencia de contaminantes, falsificaciones o adulteraciones) y contenido en principios activos o marcadores, por eso es importante garantizar la calidad, eficacia y seguridad que representan los fitoterápicos <sup>(16)</sup>.

Los ensayos fisicoquímicos de las sustancias son las pruebas que se realizan sobre productos o materiales para su identificación como para su caracterización cuantitativa y cualitativa. El tipo y el número de ensayos por realizar estará en función de las necesidades analíticas. Cuando un producto entra en un laboratorio es primordial la identificación organoléptica, este ensayo servirá como punto de partida para realizar los siguientes como la marcha fitoquímica, pH, el grado de alcohol, densidad, índice de refracción, etc. <sup>(17)</sup>.

En el Perú existe el servicio de medicina complementaria

implementado en EsSalud, entre los logros de este servicio podemos mencionar: ahorro institucional de más de 25 millones de soles para la institución; tener presencia en las 29 redes asistenciales de EsSalud; satisfacción del paciente del 92%; disminución del consumo de medicamentos convencionales en 19 y 22% de pacientes en los CAMEC y UMEC, respectivamente; reducción del consumo de analgésicos en 80%; disminución del uso de broncodilatadores en 60%, y eliminación del consumo de ansiolíticos y antidepresivos <sup>(18)</sup>.

Los CAMEC (Centro de Atención de Medicina Complementaria) cuentan con una farmacia natural abastecida con productos, recursos e insumos de MEC que son prescritos por médicos, quienes utilizan el petitorio nacional de recursos naturales y afines de EsSalud y emplean las recetas institucionales para consignar el tratamiento, principalmente basado en plantas medicinales (fitoterapia). La farmacia natural del CAMEC del Hospital III de EsSalud Chimbote, cuenta con un área de formulación de preparados fitofarmacéuticos donde se elaboran extractos hidroalcohólicos de plantas medicinales (tinturas y extractos fluidos) y pomadas. Dentro de estas formulaciones tenemos a la pomada de *Maytenus Laevis* «chuchuhuasi» al 5%.

Esta formulación tópica no ha tenido un estudio externo que verifique o establezca las especificaciones técnicas del producto que asegure la identidad de lo elaborado; el hecho de no contar con esta información puede originar problemas técnicos para su elaboración o reproducibilidad con total inseguridad de un producto compatible con el extracto etanólico de esta planta en estudio; por todo lo expuesto, es necesario realizar la caracterización fisicoquímica de la pomada de «chuchuhuasi» que se dispensa con prescripción médica en el CAMEC Chimbote, debido dicha caracterización está directamente relacionada con su calidad, lo cual es importante para lograr la eficacia del tratamiento, sin reacciones adversas inesperadas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio de tipo descriptivo, observacional con enfoque cualitativo y cuantitativo. Las muestras se obtuvieron de las existencias en el almacén de la Farmacia Natural del Centro de Atención de Medicina Complementaria (CAMEC) del Hospital III EsSalud-Chimbote, el día 20 de mayo del 2019 (13 100 g) se realizó un muestreo al azar para obtener una muestra de 500 g de *Maytenus laevis* «chuchuhuasi» de lote CHU-170701 y fecha de vencimiento: 15-01-2021 (equivalente a cinco paquetes x 100 g de corteza seca y triturada) del proveedor Fito Perú Export Import S.A.C. Con esta muestra se obtuvo 500 mL de extracto etanólico de *Maytenus laevis* «chuchuhuasi», a partir del cual se elaboró la pomada al 5%.

### Obtención del extracto etanólico

La corteza de *Maytenus laevis* «chuchuhuasi» fue molida en un molino de mano (Victoria®), luego fue tamizado con el tamiz N.º 25 (Retsch®, tamaño de poro de 710 µm). Posteriormente, se pesó 500 g de corteza molida y tamizada, se colocó en un matraz de 3000 mL de capacidad y se humectó la muestra con etanol 70º, procurando que no quede líquido residual. Se dejó reposar por 20 min. Se agregó etanol 70º hasta que este cubra la masa vegetal y quede a 5 cm por encima de ella. Se agitó durante 2 min y se maceró durante 24 h, agitando frecuentemente. Luego se trasvasó el sobrenadante hasta obtener una primera fracción de 75% del volumen final del extracto (volumen 1: 375 mL), se filtró con papel filtro Whatman N.º1, se guardó en un vaso de precipitación y se tapó.

Se adicionó más volumen de etanol 70º al marco hasta que este cubra la masa vegetal y quede de 3 a 5 cm por encima de ella. Se agitó durante 2 min y se maceró por 4 h. Se trasvasó el sobrenadante a un vaso de precipitación (volumen 2). Después, se agregó etanol 70º al marco hasta que este cubra la masa vegetal y quede a 5 cm por encima de ella. Se agitó durante 2 min, se colocó el marco con el sobrenadante en un recipiente de acero inoxidable y se colocó en la cocina de vitrocerámica (Record®) y se calentó a una temperatura de 80 °C durante 10 min. Se trasvasó el sobrenadante en el vaso con el volumen 2; se filtró con papel filtro Whatman N.º 1.

El volumen 2 obtenido se concentró a una temperatura que no excedió los 60 °C hasta obtener el 25 % del volumen final del extracto (125 mL). El volumen 2 obtenido se mezcló con el volumen 1, dejándose reposar durante 24 h para luego filtrarlo con papel filtro Whatman N.º 1; finalmente, se envasó y se rotuló como extracto etanólico en un recipiente de vidrio color ámbar.

### Caracterización fisicoquímica del extracto etanólico Ensayo organoléptico

**Fundamento:** se basa en el reconocimiento de la droga vegetal por investigar, a través de sus características microbiológicas, utilizando nuestros sentidos <sup>(19)</sup>.

**Procedimiento:** una alícuota de 25 mL del extracto se colocó en un vaso de precipitación de 50 mL, para determinar el análisis sensorial del olor, color, sabor y aspecto <sup>(6)</sup>.

**Olor:** se tomó una tira de papel filtro de aproximadamente 1 cm de ancho por 10 cm de largo y se introdujo un extremo en la muestra de ensayo. Oler y determinar el olor característico del producto.

**Color:** se tomó el vaso de precipitación que contiene la muestra de ensayo y se procedió a observar el color y la transparencia.

**Sabor:** se colocó una pequeña cantidad de muestra en el borde de la palma de la mano o en el dedo índice e inmediatamente al contacto con la punta de la lengua se realizó la identificación de su sabor.

**Aspecto:** se tomó el vaso de precipitación que contiene la muestra de ensayo y se procedió a observar el aspecto de la muestra, se determinará observando contra luz la presencia de partículas y/o turbidez mediante visualización directa.

### Evaluación cualitativa de metabolitos secundarios según el método de Olga Lock

Permite determinar cualitativamente los principales grupos químicos presentes en una planta, consiste en la extracción de la planta con solventes apropiados y la aplicación de reacción de color y precipitación (Lock, 2017).

#### PROCEDIMIENTO

##### Identificación de alcaloides

###### Ensayo de Dragendorff

Se colocó 1 mL del extracto en un tubo de ensayo, luego se añadió tres gotas del reactivo de Dragendorff, y se procedió a observar, se consideró positivo la formación de un precipitado rojo ladrillo.

###### Ensayo de Mayer

Se colocó 1 mL del extracto en un tubo de ensayo, a continuación, se añadió tres gotas del reactivo de Mayer y se procedió a observar, se consideró positivo la formación de un precipitado blanco.

###### Ensayo de Wagner

Se colocó 1 mL del extracto en un tubo de ensayo, se añadió tres gotas del reactivo de Wagner y se procedió a observar, se consideró positivo la formación de un precipitado café.

##### Identificación de flavonoides

###### Ensayo de Shinoda

Se colocó 1 mL del extracto en un tubo de ensayo, luego se agregó limadura de magnesio seguido de tres gotas de ácido clorhídrico concentrado y se procedió a observar, se consideró positivo si la reacción es de color rojo oscuro intenso.

##### Identificación de compuestos fenólicos y/o taninos

###### Ensayo de cloruro férrico (FeCl<sub>3</sub>)

Se colocó 1 mL del extracto en un tubo de ensayo, se agregó tres gotas del reactivo FeCl<sub>3</sub> al 10% y se procedió a observar, se consideró positivo a la aparición de coloración verde oscuro.

##### Identificación de triterpenoides y/o esteroides

###### Ensayo de Liebermann-Burchard

Se colocó 1 mL del extracto en un tubo de ensayo, se agregó cinco gotas de ácido acético seguido de cinco

gotas de anhídrido acético, luego se agregó una gota de ácido sulfúrico y se procedió a observar, se consideró positivo para triterpenoides una coloración rojo-marrón y para esteroides la presencia de anillo color verde.

### Identificación de quinonas

#### Ensayo de Borntrager

Se colocó 1 mL del extracto en un tubo de ensayo, se agregó cinco gotas del reactivo de Borntrager y se procedió a observar, se consideró positivo si la reacción toma un color rojo intenso o rosado oscuro.

### Identificación de azúcares reductores

Se colocó 1 mL del extracto en un tubo de ensayo, primero se mezcló Fehling A + Fehling B y luego se añadió a la muestra. Se consideró positivo un precipitado rojo.

### Identificación de saponinas

Se colocó 1 mL extracto en un tubo de ensayo y se diluyó con cinco veces su volumen en agua y se agitó la mezcla fuertemente durante 2 min. Se consideró positiva la aparición de espuma de 2 mm de altura en la superficie y si persistió por más de 2 min.

### Características fisicoquímicas

Los ensayos fisicoquímicos son las pruebas que se utilizan para distinguir y determinar cuantitativamente y cualitativamente el tipo y la cantidad de preliminares que se pueden abordar a través de una sustancia o un producto, entre ellas se tiene el pH, el grado de alcohol, la densidad, el índice de refracción, y los sólidos totales.

## PROCEDIMIENTO

### Determinación del pH

#### Método potenciométrico

Se encendió el potenciómetro (pH-metro) y se calibró con la solución reguladora de pH adecuada (*Buffer Solution* pH 4.00)

Se enceró el equipo con agua destilada, se limpió y se secó. Se llenó hasta la mitad un vaso de precipitación de 100 mL con el extracto y se realizó la lectura del pH.

### Determinación de la densidad relativa

#### Método picnométrico

Se utilizó el picnómetro Normax limpio y seco, con capacidad de 10 mL, previamente calibrado. Se determinó la masa del picnómetro vacío y la masa del picnómetro con agua destilada a 20 °C. Se transfirió la muestra del extracto al picnómetro, se ajustó la temperatura a 20 °C, y se pesó. Se obtuvo el peso de la muestra a través de la diferencia de masa del picnómetro lleno y vacío y se calculó la densidad relativa ( $d_{20}$ ) determinando la razón

entre la masa de la muestra líquida y la masa del agua, ambas a 20 °C.

### Cálculo

$D_{20}$ : densidad relativa a 20 °C.

M1: picnómetro vacío.

M2: picnómetro con agua destilada.

M3: picnómetro con muestra.

$$D_{20} = \frac{M3 - M1}{M2 - M1}$$

### Determinación del índice de refracción

#### Método refractométrico

Se calibró el refractómetro (Rudolph Research®) colocando sobre el prisma de medición una gota de agua destilada utilizando una pipeta. Después de haber realizado la calibración, se colocó una gota de la muestra del extracto utilizando un gotero sobre el prisma de medición, luego se procedió a anotar el resultado.

### Determinación de contenido alcohólico

#### Método volumétrico

Se midió en una probeta 50 mL de la muestra, se introdujo el alcoholímetro (Boeco Germany®) y se dejó que flote, inmediatamente se anotó el valor que se observó en la parte milimetrada del instrumento.

### Determinación de sólidos totales o residuo seco

#### Método gravimétrico

Se pesó la capsula de porcelana limpia y seca, luego se taró empleando balanza analítica (Henkel®). Se transfirió a la cápsula previamente tarada 5 mL de muestra y se llevó a equipo de baño maría modelo CDK – S24, hasta que la muestra esté aparentemente seca. Se completó la evaporación en estufa (J Fequident®) a 105 °C durante 3 h. Se retiró la cápsula de la estufa y se dejó enfriar hasta alcanzar temperatura ambiente y luego se pesó. Se calculó el porcentaje mediante la diferencia de pesos multiplicado por 100.

### Cálculo

$S_t$ : cantidad de sólidos totales (%)

$P_t$ : masa de la capsula más el residuo (g)

$P$ : masa de la capsula vacía (g)

$V$ : volumen de la porción de ensayo

100: factor matemático para los cálculos

$$S_t = \frac{P_t - P}{V} \times 100$$

### Elaboración de la pomada de «chuchuhuasi» al 5%

Se pesó en la balanza analítica (Sores®), 200 g de lanolina sólida y 750 g de vaselina sólida y se mezcló ambas en un recipiente de aluminio llevándolo a calor ligero en la cocina eléctrica vitrocerámica para disolver hasta que permita incorporar el extracto. Una vez homogeneizados los excipientes se incorporó 50 mL del extracto etanólico de «chuchuhuasi». Luego se envasó en frascos de 30 g rotulándolo como pomada de «chuchuhuasi» al 5%.

### Caracterización fisicoquímica de la pomada de «chuchuhuasi» al 5%

#### Ensayo organoléptico

**Olor:** se colocó sobre una luna de vidrio cantidad suficiente de la muestra, se percibió y determinó el olor que presenta el producto.

**Color:** se colocó sobre una luna de vidrio cantidad suficiente de la muestra, se contrastó sobre un fondo blanco y se observó el color.

**Textura:** se colocó sobre el dorso de la mano cantidad suficiente de la muestra y se determinó la textura.

**Aspecto:** se colocó sobre el dorso de la mano cantidad suficiente de la muestra y se determinó el aspecto.

#### Características físico-químicas de la pomada al 5%

##### Determinación del pH con potenciométrico

Se encendió el potenciómetro (pH-metro) y se calibró con la solución reguladora de pH adecuada (*Buffer Solution* pH 7.00)

Se enceró el equipo con agua destilada, se limpió y se secó. En un vaso de precipitación se mezcló la pomada con agua destilada y se llevó a baño maría para lograr una consistencia que facilite la realización del ensayo, y se procedió a medir el pH.

##### Determinación de la extensibilidad

Se situó en un portaobjeto 25 mg de pomada encima de un papel milimetrado al que se deberá trazar un punto de inserción; sobre dicho portaobjeto se colocó otro suavemente y de peso conocido, se esperó 1 min y se anotó el diámetro del círculo formado. Se midió la distancia desde el punto de aplicación hasta donde se extendió la muestra en ocho direcciones, y se determinó el área de la circunferencia formada. Se repitió esta operación con sucesivos pesos (por ejemplo 2 y 5 g) colocados en el centro de la placa siempre a intervalo de 1 min.

#### Cálculos

$$A = \pi * r^2$$

Dónde

A: área de la circunferencia formada en cm<sup>2</sup>

r: es el radio promedio de las ocho direcciones en centímetros  $\pi$  constante (3,1416)

### Determinación del peso de la pomada

Se pesó en la balanza analítica una pomada (frasco + contenido) y se procedió a realizar la lectura del peso en gramos. Se retiró el contenido y se lavó el frasco. Se secó el frasco y se enfrió a temperatura ambiente y se volvió a pesar. La diferencia entre los dos pesajes representa el peso del contenido.

### Determinación de índice de agua

Se puede definir como la cantidad de agua en gramos, retenida de manera estable por 100 g de excipiente. Una vez diseñada la pomada, se colocó 100 g en un vaso de precipitación, muestra a temperatura ambiente, luego se fue añadiendo pequeñas porciones de agua (0,5-1 mL), batiendo hasta que la última porción de agua añadida no fuera admitida por la pomada. El total de agua añadida, menos la última adición de agua, fue la cantidad total de agua (índice de agua) que es absorbida por el excipiente de una forma estable. La cantidad de agua por absorber será en función a la cantidad de lanolina añadida (la lanolina absorbe el doble de su peso en agua en presencia de vaselina).

### Determinación de homogeneidad

#### Determinación de la uniformidad de las partículas insolubles

Se extendió una muestra de la pomada sobre una lámina portaobjetos y se situó sobre una superficie negra. Se procedió a la visualización con una lupa.

#### Distribución y tamaño de los glóbulos de la fase interna

Con un microscopio se observó una muestra de la pomada para determinar los fenómenos de aglomeración y coalescencia, que pueden producir inestabilidad de la pomada con la consiguiente ruptura de la misma

## RESULTADOS

Estas son características propias de la corteza de Chuchuhuasi.

**Tabla 1.** Características organolépticas del extracto etanólico de la corteza de *Maytenus laevis* «chuchuhuasi»

Prueba	Resultados
Color	Ladrillo-marrón oscuro
Olor	Madera
Sabor	Astringente ligeramente amargo
Aspecto	Homogéneo

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 2.** Contenido de metabolitos secundarios presentes en el extracto etanólico de la corteza de *Maytenus laevis* «chuchuhuasi»

Metabolitos	Reacción	Resultado	Interpretación	Observación
	Dragendorff	+++	Muy abundante	Precipitado rojo ladrillo
Alcaloides	Mayer	+++	Muy abundante	Precipitado blanco
	Wagner	+++	Muy abundante	Precipitado café
Flavonoides	Shinoda	+	Moderado	Rojo oscuro intenso
Compuestos fenólicos/ Taninos	Cloruro férrico	+++	Muy abundante	Verde oscuro
Triterpenos	Liebermann-Burchard	++	Abundante	Rojo-marrón
Esteroides	Liebermann-Burchard	-	Ausente	No se observó el anillo color verde
Quinonas	Borntrager	+++	Muy abundante	Rojo intenso
Azúcares Reductores	Fehling A y B	-	Ausente	No se observó precipitado rojo
Saponinas	Espuma	+++	Muy abundante	Espuma

Muy abundante (+++); abundante (++); moderado (+); ausente (-)  
Fuente: elaboración propia.

Los metabolitos secundarios en el extracto etanólico de la corteza de *Maytenus laevis* «chuchuhuasi» que estuvieron presentes en mayor precipitación y coloración fueron los alcaloides, en las reacciones de Dragendorff, Mayer y Wagner; compuestos fenólicos en la reacción de cloruro férrico y quinonas en la reacción de Borntrager. Luego, se observaron con menor coloración y precipitación la presencia de triterpenos en la reacción de Liebermann-Burchard, y flavonoides en la reacción de Shinoda. Las saponinas estuvieron presentes en forma muy abundante en la prueba de la espuma. Finalmente, no se observó esteroides en la prueba de Liebermann-Burchard, ni azúcares reductores en la prueba de Fehling A y B.

Las características fisicoquímicas del extracto etanólico de la corteza de *Maytenus laevis* «chuchuhuasi» fueron: pH 5,5, este valor denota las características ácidas débiles

**Tabla 4.** Características organolépticas de la pomada al 5% de *Maytenus laevis* «chuchuhuasi»

Prueba	Resultados
Color	Marrón oscuro
Olor	Característico
Aspecto	Homogéneo
Textura	Suave

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 3.** Características fisicoquímicas del extracto etanólico de la corteza de *Maytenus laevis* «chuchuhuasi»

Prueba	Resultados	
	Promedio	Desv. ±
pH	5,50	0,0124
Densidad relativa	0,988	1,121
Contenido alcohólico	24°	1,247
Índice de refracción	1,3768	1,720
Sólidos totales	12%	0

Desviación estándar (Desv.).  
Fuente: elaboración propia.

de las sustancias que se encontraron en el extracto. Densidad relativa 0,988. Contenido alcohólico 24°, este valor denota el contenido de 24 volúmenes de alcohol en 100 mL de extracto. Índice de refracción 1,3768 y 12% de sólidos totales, este valor denota la presencia de 120 mg de sólidos totales solubles por mililitro de extracto, y representa el rendimiento de extracción en un extracto.

Estas son características organolépticas propias de las pomadas formuladas a base de vaselina y lanolina, las cuales son agradables para una mejor aceptación por parte del paciente.

El pH 6,62 denota las características ácidas débiles de las sustancias que se encontraron en el extracto etanólico, por lo tanto, en la pomada formulada con este extracto. Estas características fisicoquímicas son propias de las pomadas formuladas a base de vaselina y lanolina que van a permitir que se puedan untar fácilmente en la piel, ya que al mezclarlas se combinan la capacidad absorbente de la lanolina con la oclusividad de la vaselina, esto finalmente aumenta la hidratación de la piel y así potencia la absorción del medicamento aplicado.

**Tabla 5.** Características físico-químicas de la pomada al 5% de *Maytenus laevis* «chuchuhuasi»

Prueba	Resultados	
	Promedio	Desv. ±
pH	6,62	0,173
Extensibilidad	28,2 mm <sup>2</sup>	0
Peso	30 g	0,029
Índice de agua	34 mL	0,471
Homogeneidad	Buena	-

Desviación estándar (Desv.).  
Fuente: elaboración propia.

## DISCUSIÓN

Las características organolépticas del extracto etanólico de la corteza de *Maytenus laevis* «chuchuhuasi», obtenido en la Farmacia Natural del CAMEC Chimbote, fueron color ladrillo marrón oscuro, olor a madera, aspecto homogéneo y sabor astringente ligeramente amargo. Siccha<sup>(19)</sup> sostiene en su estudio que el extracto etanólico de la corteza, presenta un color rojo marrón oscuro, olor a madera, sabor astringente.

Con respecto a los metabolitos secundarios encontrados en el extracto etanólico de la corteza de *Maytenus laevis* «chuchuhuasi» con el método Lock, se observó abundantes alcaloides, taninos, compuestos fenólicos, saponinas y quinonas, triterpenos, así como la presencia moderada de flavonoides y una ausencia de esteroides. En el estudio de Niero *et al.*<sup>(5)</sup> hallaron en la corteza metabolitos como alcaloides, flavonoides, triterpenoides, taninos, saponinas y lignanos. En tanto, Siccha<sup>(19)</sup> también encontró metabolitos secundarios como alcaloides, flavonoides, triterpenoides, taninos y saponinas.

Otros autores detallan metabolitos no encontrados en el presente estudio, tal es el caso de Salazar<sup>(6)</sup> quien determinó la concentración de los metabolitos secundarios en la corteza de *Maytenus laevis*, como son los flavonoides, esteroides y heterósidos.

Según la Farmacopea Brasileña<sup>(11)</sup> la naturaleza de un material vegetal se debe desarrollar a través del examen visual, el olfato, el gusto, y en cualquier punto concebible; el material vegetal debería ser contrastado con material auténtico; por ello, las pruebas organolépticas son imprescindibles, la proximidad de manchas o partículas externas, color, olor, sabor, son un examen útil como punto de partida para garantizar calidad.

Los ensayos fisicoquímicos de las sustancias son pruebas que se utilizan para distinguirlos, así como para su determinación cuantitativa y cualitativa; el tipo y la cantidad de preliminares que se pueden abordar a través de una sustancia o un producto deben resolverse según las necesidades lógicas, entre ellas se tiene el pH, el grado de alcohol, la densidad, el índice de refracción, etc.<sup>(17)</sup>

Las características fisicoquímicas del extracto etanólico de la corteza de *Maytenus laevis* determinadas según los métodos picnométrico, potenciométrico, gravimétrico, refractométrico y volumétrico, fueron: densidad relativa  $0,988 \pm 1,121$ ; pH  $5,5 \pm 0,0124$ ; sólidos totales 12%; índice de refracción  $1,3768 \pm 1,720$ , y contenido alcohólico  $24 \pm 1,274$ .

Siccha<sup>(19)</sup> obtuvo como resultado que el extracto etanólico de la corteza de *Maytenus laevis*, presenta un pH de 5,

grado alcohólico de 20°, el valor sólido de solubles 163 mg/mL y densidad relativa 1,6 g/mL a 25 °C. Mientras que Salazar<sup>(6)</sup> obtuvo un pH 5,4, un peso específico de 0,0109 g/mL. Entre las características organolépticas de la pomada al 5 % de *Maytenus laevis* se observa un color marrón oscuro, olor característico, aspecto homogéneo y textura suave. Las características fisicoquímicas fueron: pH de  $6,62 \pm 0,173$ ; extensibilidad de 28,2 mm<sup>2</sup>; peso 30 g  $\pm 0,029$ , índice de agua de 34 mL  $\pm 0,471$  y homogeneidad buena.

Estos datos coinciden con lo encontrado por Salazar<sup>(6)</sup> pues determinó las características fisicoquímicas de la pomada elaborada con extracto etanólico de la corteza de *Maytenus laevis*, y fueron color café claro, olor característico, aspecto heterogeneo, pH 7, peso específico de 0,85, y extensibilidad 28 mm<sup>2</sup>. Estas diferencias se relacionan con el modo de recolección de la planta, mientras que en el presente estudio la muestra fue adquirida de una empresa privada proveedora del Centro de Atención de Medicina Complementaria (CAMEC), que ya brinda la muestra seca y triturada, el autor mencionado recolectó, secó y trituró la corteza, con lo cual puede justificarse estas diferencias significativas sobre el color o el pH, lo cual puede disminuir la conservación de las propiedades de la pomada y no reaccionar bien con la piel de algunos usuarios, puesto que el tipo de pacientes que usan esta formulación son, en su mayoría, adultos y adultos mayores. Romero<sup>(20)</sup> sugiere que el pH de los productos para adultos de 18 a 60 años tenga un pH de 4 a 5,5.

Los resultados del presente estudio muestran que existe una serie de diferencias entre el extracto etanólico y la pomada al 5% de *Maytenus laevis* «chuchuhuasi», que utiliza etanol de 70° para elaboración del extracto alcohólico y una base de pomada de 20 g de lanolina y 75 g de vaselina sólida. Esta pomada se elabora en la Farmacia Natural del Centro de Atención de Medicina Complementaria (CAMEC) del Hospital III Chimbote, siguiendo la descripción de las características fisicoquímicas establecidas en la Guía Metodológica de Preparados Fitofarmacéuticos de EsSalud, es decir, etanol de 50° para el extracto fluido y la pomada al 10%, con una base de pomada de 45 g de vaselina sólida y 45 g de lanolina<sup>(21)</sup>.

## CONCLUSIONES

Las características organolépticas del extracto etanólico de la corteza de *Maytenus laevis* «chuchuhuasi» fueron: color marrón oscuro, olor a madera, aspecto homogéneo y sabor astringente ligeramente amargo.

Los metabolitos secundarios en el extracto etanólico de la corteza fueron alcaloides, taninos, compuestos fenólicos, saponinas, quinonas, triterpenos y flavonoides

Las características físico químicas del extracto etanólico fueron pH 5,5, densidad relativa 0,988, contenido alcohólico 24 °, índice de refracción 1,3768 y solidos totales 12%.

Las características organolépticas de la pomada al 5% fueron: color marrón oscuro, olor característico, aspecto homogéneo y textura suave.

Las características físico químicas de la pomada al 5% fueron: pH  $6,62 \pm 0,173$ , extensibilidad 28,2 mm<sup>2</sup>, peso 30 g  $\pm 0,029$ , índice de agua 34 mL  $\pm 0,471$  y homogeneidad buena.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bussmann R, Sharon D. Plantas medicinales de los Andes y la Amazonia- La Flora mágica y medicinal del Norte del Perú. [Internet]. 2015 [citado 2021 Febrero 06]; 15(1), 7. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/283355334\\_PLANTAS\\_MEDICINALES\\_DE\\_LOS\\_ANDES\\_Y\\_LA\\_AMAZONIA\\_-\\_La\\_Flora\\_magica\\_y\\_medicinal\\_del\\_Norte\\_del\\_Peru/link/563a6f7808ae405111a5883f/download](https://www.researchgate.net/publication/283355334_PLANTAS_MEDICINALES_DE_LOS_ANDES_Y_LA_AMAZONIA_-_La_Flora_magica_y_medicinal_del_Norte_del_Peru/link/563a6f7808ae405111a5883f/download).
- Organización Mundial de la Salud. Medicina tradicional: definiciones. [Internet]. 2019 [citado 2021 Enero 28]. Disponible en: [https://www.who.int/topics/traditional\\_medicine/definitions/es/](https://www.who.int/topics/traditional_medicine/definitions/es/).
- Gallegos-Zurita M. Las plantas medicinales: principal alternativa para el cuidado de la salud, en la población rural de Babahoyo, Ecuador. [Internet]. 2016 [citado 2021 Febrero 01]. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/anales/article/view/12647/11458>.
- Organización Panamericana de la Salud. Informe Reunión Regional sobre Medicina Tradicional y Plantas Medicinales. [Internet]. 2003 [citado 2021 Enero 28]. Disponible en: <https://www.paho.org/spanish/ad/ths/ev/PM-MedicinaTradicional.pdf?ua=1>.
- Niero R, Andrade S, Cechinel Filho V. A Review of the Ethnopharmacology, Phytochemistry and Pharmacology of Plants of the Maytenus Genus. [Internet]. 2011 [citado 2021 Febrero 01]; 17(18), 1851–1871. Disponible en: <https://doi.org/10.2174/138161211796391029>
- Salazar Lumiluiza D. Desarrollo de un medicamento analgésico tópico de *Maytenus laevis* Rissek (Chuchuguaso). [Internet]. 2013 [citado 2019]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1465/1/T-UC-0008-14.pdf>.
- Essalud. Manual de Fitoterapia. [Internet]. 2000 [citado 2021 Febrero 02]; 150-153. Disponible en: <http://repositorio.essalud.gob.pe/jspui/handle/ESSALUD/674>.
- Jimenez-Grados L, Kolevic-Saraza N, Jara-Huancaya U, Meléndez-Aquino J, Jiménez-Cabezudo C, Salazar-Granara A. Referencia de los usos medicinales del chuchuhuasi (*Maytenus macrocarpa*) por curanderos del distrito de Santa María de Huachipa, Lurigancho, Lima - Perú: un estudio cualitativo. [Internet]. 2020 [citado 2021 Febrero 01]. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-558X2020000300008](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-558X2020000300008).
- Sharapin N. Fundamentos de Tecnología de Productos Fitoterapéuticos. [Internet]. 2000 [citado 2021 Febrero 01]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=XH2HzSlJPwC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>.
- Guevara T. Elaboración y determinación de eficacia in vivo de un gel para el acné en base de Calaguala (*Campyloneurum amphotenson*). [Internet]. 2011 [citado 2021 Febrero 02]. Disponible en: <http://dSPACE.espace.edu.ec/bitstream/123456789/1993/1/56T00301.pdf>.
- Farmacopea Brasileña. Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria. [Internet]. 2010 [citado 2021 Febrero 03]. Disponible en: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/farmacopeia/farmacopeia-brasileira/arquivos/8031json-file-1>.
- Carrión A, García C. Preparación de extractos vegetales: Determinación de eficiencia metódica. [Internet]. 2010 [citado 2021 Febrero 03]. Disponible en: <https://dSPACE.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/2483/1/tq1005.pdf>.
- Castillo A. Formas Farmacéuticas Semisólidas. [Internet]. 2009 [citado 2021 Febrero 04]. Disponible en: [http://www.digemid.minsa.gob.pe/UpLoad/UpLoaded/PDF/EURacMed/TrabSalud/ReuTec/RTM\\_Marzo\\_2009/3\\_SEMISOLIDOS.pdf](http://www.digemid.minsa.gob.pe/UpLoad/UpLoaded/PDF/EURacMed/TrabSalud/ReuTec/RTM_Marzo_2009/3_SEMISOLIDOS.pdf).
- Grabois F, Voievda T, Aqcuvita A, Kizlansky V, Saint Genes D, Vidaurreta S. Tratamiento con vaselina estéril para lesión por extravasación en un prematuro. [Internet]. 2008 [citado 2021 Febrero 04]; 106(6), 533–535. Disponible en: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0325-00752008000600011&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-00752008000600011&lng=es&tlng=es).
- Rowe R, Sheskey P, Quinn M. Handbook of Pharmaceutical Excipients. [Internet]. 2009 [citado 2021 Febrero 04]. Disponible en: <https://baixardoc.com/download/handbook-of-pharmaceutical-excipients-6th-edition-zied-kanzaki--5ce06b700f916?hash=16038f37731c6910bccd67b39d05f2a3>.
- López A, Miranda M, Bello A. Parámetros de calidad de drogas y extractos empleados en la elaboración de una fórmula expectorante. [Internet]. 2016 [citado 2021 Enero 28]. Disponible en: <http://www.revfarmacia.sld.cu/index.php/far/article/view/29/33>.
- Olmo B. Ensayos fisicoquímicos. [Internet]. 2015 [citado 2021 Febrero 05]. Disponible en: <https://www>.

- sintesis.com/quimica-227/ensayos-fisicoquimicos-ebook-1987.html.
18. Luján-Carpio E, Lizarraga-Castañeda Z, Mayor-Vega A, Medrano-Canchari K, Medina-Salazar H, Goicochea-Lugo S. El servicio de Medicina complementaria de EsSalud, una alternativa en el sistema de salud peruano. RMH [Internet]. 2014 [citado 2021 Febrero 06]; 25(2), 105–106. Disponible en: <https://revistas.upch.edu.pe/index.php/RMH/article/view/255>.
  19. Siccha S. Caracterización físico química del extracto fluido de *Maytenus laevis* (Chuchuhuasi) y su toxicidad sobre Artemia salina. [Internet]. 2018 [citado 2021 Febrero 06]. Disponible en: [http://repositorio.uladec.edu.pe/bitstream/handle/123456789/7932/CARACTERISTICAS\\_TOXICIDAD\\_SICCHA\\_SANCHEZ\\_SILVIA\\_CRISTINA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uladec.edu.pe/bitstream/handle/123456789/7932/CARACTERISTICAS_TOXICIDAD_SICCHA_SANCHEZ_SILVIA_CRISTINA.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
  20. Romero J. Viaje hacia el interior de la piel. [Internet]. 2015 [citado 2021 Febrero 06]; 42-48. Disponible en: <https://revia.areandina.edu.co/index.php/RSA/article/view/358/391>.
  21. Essalud. Guía Metodológica de Preparados Farmacéuticos. [Internet]. 2015 [citado 2021 Febrero 06]. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/03/880573/guia-metodologica-de-preparados-fitofarmaceuticos.pdf>.