



UMA
Universidad
María Auxiliadora

**FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA
ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA**

**EFFECTO ESTIMULANTE DEL EXTRACTO DE
Echinopsis Peruviana (SAN PEDRO MACHO) PARA EL
TRATAMIENTO DE LA ALOPECIA AREATA EN *Rattus
Novergicus* (RATAS ALBINAS CEPA HOLTZMAN), LIMA,
NOVIEMBRE 2023
TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE QUÍMICO
FARMACÉUTICO**

AUTORES

BACH. BORJA HUAMANI, ORLANDO EFRAIN

<https://orcid.org/0009-0002-3066-1769>

BACH. MARTINEZ BRICEÑO, JULISSA MILAGROS

<https://orcid.org/0009-0007-5377-9723>

ASESOR

MSC.CORDOVA SERRANO, GERSON

<https://orcid.org/0000-0002-5591-0322>

LIMA – PERÚ

2024

DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

Yo, B O R J A HUAMANI ORLANDO EFRAIN, con DNI 42761518 en mi condición de autor de la tesis presentada para optar el TÍTULO PROFESIONAL de QUÍMICO FARMACÉUTICO de título "EFECTO ESTIMULANTE DEL EXTRACTO DE *Echinopsis peruviana* (SAN PEDRO MACHO) PARA EL TRATAMIENTO DE LA ALOPECIA AREATA EN *Rattus norvegicus* (RATAS ALBINAS CEPA HOLTZMAN), LIMA, NOVIEMBRE 2023", **AUTORIZO** a la Universidad María Auxiliadora (UMA) para publicar de manera indefinida en el repositorio institucional, el archivo digital que estoy entregando, en cumplimiento a la Ley N°30035 que regula el Repositorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de acceso abierto y su respectivo Reglamento.

Indicar que dicho documento es **ORIGINAL** con un porcentaje de similitud 11% y, que se han respetado los derechos de autor en la elaboración del mismo. Además, recalcar que se está entregado la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado evaluador.

Conforme a lo indicado firmo el presente documento dando conformidad a lo expuesto.

Lima, 19, de NOVIEMBRE DE 2024.



BORJA HUAMANI ORLANDO EFRAIN
DNI:42761518



MG. CORDOVA SERRANO GERSON
DNI:45276376

DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

Yo, MARTINEZ BRICEÑO JULISSA MILAGROS, con DNI 75012990 en mi condición de autor de la tesis presentada para optar el TÍTULO PROFESIONAL de QUÍMICO FARMACÉUTICO de título "EFFECTO ESTIMULANTE DEL EXTRACTO DE *Echinopsis peruviana* (SAN PEDRO MACHO) PARA EL TRATAMIENTO DE LA ALOPECIA AREATA EN *Rattus norvegicus* (RATAS ALBINAS CEPA HOLTZMAN), LIMA, NOVIEMBRE 2023", **AUTORIZO** a la Universidad María Auxiliadora (UMA) para publicar de manera indefinida en el repositorio institucional, el archivo digital que estoy entregando, en cumplimiento a la Ley N°30035 que regula el Repositorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de acceso abierto y su respectivo Reglamento.

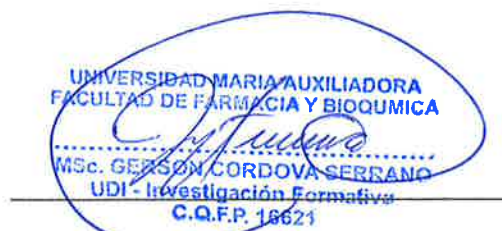
Indicar que dicho documento es **ORIGINAL** con un porcentaje de similitud 11% y, que se han respetado los derechos de autor en la elaboración del mismo. Además, recalcar que se está entregado la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado evaluador.

Conforme a lo indicado firmo el presente documento dando conformidad a lo expuesto.

Lima, 19, de NOVIEMBRE DE 2024.



MARTINEZ BRICEÑO JULISSA MILAGROS
DNI:75012990



MG. CORDOVA SERRANO GERSON
DNI:45276376




11% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado

Fuentes principales

- 11%  Fuentes de Internet
- 4%  Publicaciones
- 2%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alerta de integridad para revisión

-  **Texto oculto**
2092 caracteres sospechosos en N.º de páginas
El texto es alterado para mezclarse con el fondo blanco del documento.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

DEDICATORIA

Ofrecemos nuestra dedicación: Primero, a Dios por otorgarnos la sabiduría y el llamado para llevar a cabo este trabajo, manteniéndonos con vida para disfrutar del éxito y la satisfacción de ver a nuestras familias felices, quienes nos brindan un apoyo incondicional y la fuerza para seguir construyendo nuestro futuro profesional. Además, a nuestros seres queridos que ya no están en este mundo, pero que desde el cielo guían nuestro camino.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por permitirnos culminar esta etapa profesional. Asimismo, expresamos nuestra gratitud a nuestro asesor de investigación, el Msc. Gerson Córdova Serrano, por compartir sus conocimientos y guiarnos a lo largo de todo el proceso investigativo hasta la finalización de esta etapa. También agradecemos a los docentes de la Universidad María Auxiliadora por brindarnos su apoyo y facilidades para completar nuestra carrera profesional. Finalmente, extendemos nuestro agradecimiento a todos nuestros compañeros y amigos por los momentos gratos compartidos.

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la eficacia del extracto de *Echinopsis Peruviana* para el tratamiento de alopecia areata (AA) en ratas albinas (cepa holtzman).

Materiales y métodos: El *Echinopsis Peruviana*, fue recolectada en una región elevada del departamento de Ancash. Se empleó el método de maceración para extraer los metabolitos activos. Se elaboró lociones capilares al 1,25%, 2,5% y 5% a partir del extracto, se depilaron las ratas y se indujo dichas lociones. Para comenzar a registrar el crecimiento capilar, se tomaron medidas con un vernier digital después de siete días para observar las diferencias en las medidas crecientes del tallo piloso.

Resultados: El análisis fitoquímico del extracto *Echinopsis Peruviana* mostró una alta cantidad de fenoles, saponinas, taninos y alcaloides, con una presencia moderada de esteroides y una baja presencia de quinonas y triterpenos. No se detectaron flavonoides. En un estudio realizado durante dos semanas, se observó que el grupo tratado con minoxidil mostró mayor crecimiento, seguido por el grupo tratado con extracto de *Echinopsis Peruviana* al 5%, que también presentó un crecimiento acelerado.

Conclusión: La loción del extracto de *Echinopsis Peruviana* al 2.5% y al 5% para el tratamiento de alopecia areata (AA) en ratas albinas (cepa holtzman) tiene efecto estimulante.

Palabras claves: Enfermedad del cabello, Medicina herbaria, Cuero cabelludo, Crecimiento, (Descriptor: DeCS / MeSH).

ABSTRACT

Objective: To evaluate the efficacy of the extract of *Echinopsis Peruviana* for the treatment of alopecia areata (AA) in albino rats (Holtzman strain).

Materials and methods: *Echinopsis Peruviana* was collected in an elevated region of the department from Ancash. The maceration method was used to extract the active metabolites. Hair lotions were prepared at 1.25%, 2.5% and 5% from the extract, the rats were depilated and these lotions were induced. To begin recording hair growth, measurements were taken with a digital vernier after seven days to observe the differences in the growing measurements of the hair shaft. **Results:** The phytochemical analysis of the *Echinopsis Peruviana* extract showed a high amount of phenols, saponins, tannins and alkaloids, with a moderate presence of steroids and a low presence of quinones and triterpenes. No flavonoids were detected. In a study conducted over two weeks, it was observed that the group treated with minoxidil showed greater growth, followed by the group treated with 5% *Echinopsis Peruviana* extract, which also showed accelerated growth.

Conclusion: The lotion of *Echinopsis Peruviana* extract at 2.5% and 5% for the treatment of alopecia areata (AA) in albino rats (Holtzman strain) has a stimulating effect.

Keywords: Hair disease, Herbal medicine, Scalp, Growth. (Descriptor: DeCS/MeSH)

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	8
II.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	15
2.1	ENFOQUE Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	15
2.2	POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO.....	15
2.2.1	población botánica.....	15
2.2.2	muestra y muestreo botánico.....	15
2.2.3	población animal	16
2.2.4	muestra animal	16
2.3	VARIABLES DE INVESTIGACIÓN	16
2.3.1	Variable independiente: Extracto de <i>Echinopsis Peruviana</i>	17
2.3.2	Variable dependiente: Efecto estimulante para el tratamiento de alopecia areata.....	17
2.4	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE DATOS.....	18
2.5	PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	18
2.5.1	Obtención de la planta	19
2.5.2	Secado de la planta	19
2.5.3	Obtención del extracto.....	19
2.5.4	Análisis fitoquímico del extracto.....	21
2.5.5	Evaluación del efecto estimulante del extracto de <i>Echinopsis Peruviana</i>	23
2.6	ASPECTOS ESTADÍSTICOS	26
2.7	ASPECTOS ÉTICOS	26
III.	RESULTADOS.....	27
3.1	ASPECTOS FARMACOGNÓSTICOS	27
3.2	MARCHA DE SOLUBILIDAD	27
3.3	MARCHA FITOQUÍMICA.....	27

3.4 ÍNDICE AFROSIMÉTRICO (I.A.)	31
3.5 FORMULACIÓN DE LA LOCIÓN DEL EXTRACTO DE <i>Echinopsis Peruviana</i>	33
3.6 EVALUACIÓN DEL EFECTO ESTIMULANTE DEL EXTRACTO DE <i>Echinopsis Peruviana</i>	34
3.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO INFERENCIAL DEL EFECTO ESTIMULANTE DEL EXTRACTO DE <i>Echinopsis Peruviana</i>	36
IV. DISCUSIÓN	41
4.1 Discusión de resultados	27
4.2 Conclusiones	45
4.3 Recomendaciones.....	46
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47
ANEXOS	53

I. INTRODUCCIÓN

La alopecia Areata está en el segundo lugar más común en los tipos de alopecia⁽¹⁾. Tiene como características la manifestación de parches redondos u ovalados en cualquier parte del cuerpo, lo más general suele aparecer en el cuero cabelludo y perilla (en el caso de los varones)⁽²⁾. Lo usual de esta clase de alopecia es que se desvanezca y retorne el crecimiento del cuero cabelludo, salvo una recaída puede regresar las placas redondeadas de calvicie⁽¹⁾. Al resto de otras clases de alopecia, el lugar afectado por la decadencia de cabello suele tener una apariencia saludable, sin descamaciones, inflamaciones o enrojecimiento⁽²⁾; se evidencia el 1.7% de la población, mostrándose en mayor impacto en los varones con un 63% mientras que un 36% en damas⁽³⁾, siendo no cicatricial de origen autoinmune⁽⁴⁾. Su permanencia es del 0,1- 0,2% en los habitantes a nivel mundial y la exposición de padecerla a transcurso de nuestra existencia se aprecia que es de 1,7% - 3,8%⁽³⁾. El origen de la Alopecia areata no está claramente determinada, pero se puede desatar por circunstancias de estrés⁽⁵⁾; el 8% de las personas la padecen con avance crónico⁽³⁾. De forma reconocida existen hasta 6 tipos de alopecia⁽¹⁾; estas son: androgénica masculina^(1,2); androgénica femenina⁽²⁾; areata^(1,2); fibrosante^(1,6); difusa⁽⁶⁾; cicatricial^(2,1,6) y universal^(1,2). Hay varias causas que originan la decadencia capilar como un régimen alimenticio de falta de nutrientes esenciales, enfermedades de Tiroiditis, deficiencia de hierro, infecciones, anemia, estrés, superabundancia de maquillaje, son causantes de cooperar con la alopecia⁽⁵⁾, afecta a cualquier raza, género o edad⁽⁴⁾. En Estados Unidos de América, la alopecia areata impacta al 0,7% - 3% de sus habitantes, en el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, acerca del 2% de sus habitantes tiene la enfermedad, en Estados Unidos Mexicanos su predominación comunicada se encuentra en 0, 2% - 3, 8% y, en Corea se ha evaluado que la Alopecia Areata daña entre 0, 9% y 6, 9% a los habitantes⁽⁷⁾. A nivel del Perú lamentablemente no contamos con estadísticas propias de la alopecia o sus tipos⁽⁸⁾. su manera de diagnosticar es a través de un examen minucioso, sin embargo, en ocasiones se requiere una biopsia de piel⁽⁹⁾. El

tratamiento se requiere unificar tomando en cuenta el tipo, de clase y avance de la enfermedad de cada caso y así planificar cual sería el adecuado tratamiento para así comenzar con las opciones menos agresivas ⁽¹⁰⁾.

A nivel mundial se han reportados casos de tratamientos farmacológicos eficaces para la pérdida del cabello que podrían revertir o al menos retardarla, y así promover el crecimiento del cabello ⁽¹¹⁾.

Sin embargo, existen diferentes combinaciones de medicamentos farmacológicos por vía tópica, oral o inyectable en el cuero cabelludo, Como una de las opciones más efectiva tenemos, al corticoesteroide intraleccionales tópicos o sistémicos. También tenemos otros fármacos que son utilizados en la caída del cabello que son, azatioprina, ciclosporina, metotrexato, minoxidil, etc. Estos fármacos mencionados podrían ser capaz de revertir la pérdida del cabello, o al menos retardarlas ⁽¹²⁾.

En la actualidad es posible encontrar diversos tratamientos para la pérdida del cabello y conseguir que crezca, es importante que los tratamientos principalmente hacia los pacientes sean verificados por los médicos especialistas clínicamente, por que debido A los posibles efectos secundarios y a las interacciones entre los medicamentos. Uno de ellos es el minoxidil es capaz de producir reacciones como la hipersensibilidad, una dermatitis de contacto, ardor e inflamación local. Es importante saber que los tratamientos farmacológicos duran bastante tiempo, no es un proceso rápido y los resultados varían de persona a persona, el tiempo que se tarda en crecer el cabello depende de la gravedad de la condición y la edad de la persona ⁽¹³⁾.

Lo previamente descrito resalta lo costoso y complicado que puede llegar hacer peligroso los distintos tratamientos para la alopecia AA, por dicha razón es importante ir en la búsqueda de más alternativas en el ámbito natural, que pueden ayudar a frenar la caída del cuero cabelludo. Como elementos naturales podemos ejemplificar al yiang yiang ^(14,15) ,a la tisana ⁽¹⁴⁾ ,al Aloe vera ⁽¹⁶⁾ ,al romero ⁽¹⁷⁾ ,al rúcula ⁽¹⁸⁾ ,a la lavanda ⁽¹⁹⁾ ,a la cola de caballo ⁽¹⁸⁾ ,al te verde ⁽²⁰⁾ ,al diente de león

(21) ,el cardo mariano⁽²²⁾ ,el sabal para uso masculino^(23 24) ,pero además de elementos naturales podemos mencionar productos naturales que ya están incorporados en la forma de productos de naturaleza farmacéutica para la calvicie como el ginko, el aceite de onagra, el Hbiscus, la rosa mosqueta, el grosella negro entre otros .

Tenemos al cactus *Echinopsis Peruviana*, es una especie de planta de la familia cactácea, en el Perú es una plata suculenta, turgente, carnosa y jugosa por el agua que contiene, presenta espinas en vez de hojas. Se utiliza tanto como en la medicina tradicional andina tanto para uso humano como en animales y contiene componentes psicoactivos siendo su principal componente un alcaloide llamado mezcalina y es una planta ornamental⁽²⁵⁾.

En los pueblos lejanos los pobladores lo utilizan para lavar el pelo porque se considera que mantiene el brillo y la suavidad del cabello y también evita la caídadel cabello, también se puede poner en zonas donde se tengan ciertos dolores localizados y como cicatrizantes de heridas⁽²⁶⁾.

La fisiopatología y etiología de la alopecia areata la estructura básica de los folículos pilosos es considerada la más complicada:

1. defensa de los efectos de radiación ultravioleta.
2. supresión de pérdida de calor.
3. sensación táctil.

Además, se caracteriza porque atraviesa tres fases durante el ciclo de crecimiento normal: anágena, Catágena y telógena, la fase anágena es considerada la etapa de crecimiento (1 cm por mes) y, por ende, la de duración más prolongada (26 años). En la fase Catágena (2-4 semanas), el crecimiento de pelo es interrumpido, es decir, ocurre un proceso de apoptosis de queratinocitos, además de darse la preparación para la última fase del ciclo, la fase telógena (2-3 meses), caracterizada por ser una etapa de inactividad, en la que el pelo se va perdiendo y da lugar a un nuevo ciclo de crecimiento. No obstante, en los pacientes con AA, la pérdida de pelo podría deberse a la alteración de una de estas fases de crecimiento del folículo

piloso, es decir, la transición prematura de la fase anágena a catágena o de anágena a telógena ⁽³⁰⁾. Dicho evento no puede darse por sí solo, sino que diversos reportes han sugerido que, a pesar de que la etiología de la AA no se conoce con exactitud, es posible que factores ambientales, inmunológicos y genéticos sean los responsables de su desarrollo no está definida claramente, pero hay bastante evidencia que nos sugiera que puede encontrarse sola o junto a otras enfermedades autoinmunes caracterizadas por infiltrados de células T ^(28,29). También, es relacionada con el HLA Clase I y el HLA Clase II, además de enfermedades autoinmunes ⁽²⁸⁾.

Sasaki K, et al .(2023), Este estudio investiga los efectos promotores del crecimiento capilar del extracto de residuos de granos de café (ECBR) en células papilares dérmicas de los folículos pilosos humanos (HFDPCs). El tratamiento con ECBR aumentó significativamente la viabilidad celular y la producción de ATP, similar al minoxidil, lo que indica una mayor proliferación celular. Los análisis de microarrays y PCR en tiempo real revelaron que ECBR reguló al alza genes relacionados con la autofagia (ATG2, ATG5, ATG12, ATG14, ATG16L1) y el factor de crecimiento endotelial vascular A (VEGFA), sugiriendo que la activación de la autofagia es un mecanismo clave. La autofagia juega un papel crucial en el mantenimiento celular y la salud del folículo piloso. Estos hallazgos indican que el ECBR podría ser un tratamiento natural potencial para la pérdida de cabello, promoviendo la proliferación celular y el crecimiento capilar a través de la activación de la autofagia, con menos efectos secundarios que los tratamientos convencionales ⁽³¹⁾.

Liu X. , et al .(2022) , En este estudio se investigan los efectos promotores del crecimiento del pelo del extracto del fruto de Gardenia florida (GFFE). GFFE aumentó la proliferación de células de papila dérmica humana (hDPCs) y reguló los genes relacionados con el crecimiento del cabello, aumentando la señalización Wnt/ β -catenina y la expresión de VEGF mientras suprimía TGF- β 1, un conocido inhibidor del crecimiento del cabello. Experimentos in vivo con ratones C57BL/6 demostraron que la aplicación tópica de GFFE aceleraba el crecimiento del pelo y

mejoraba el tamaño y la profundidad del folículo piloso. Los análisis histológicos confirmaron que la GFFE prolongaba la fase anágena (de crecimiento) de los folículos pilosos. El estudio sugiere que la GFFE es un tratamiento natural potencial para la caída del cabello debido a su capacidad para estimular el crecimiento del folículo piloso y retrasar la transición a la fase catágena (regresión). Es necesario seguir investigando sus mecanismos moleculares y sus aplicaciones clínicas⁽³²⁾.

Zhang Y, et al. (2021), Este estudio investiga los efectos promotores del crecimiento capilar de **resveratrol (RSV)** en ratones C57BL/6, folículos pilosos humanos (HFs) y células papilares dérmicas humanas (hDPCs). Los experimentos in vivo demostraron que la aplicación tópica de RSV aceleró la transición de los folículos pilosos de la fase telógena a la fase anágena en ratones, resultando en un crecimiento de cabello significativamente más largo. Los estudios ex vivo revelaron que RSV promovió el crecimiento del tallo del cabello y retrasó la entrada de los folículos pilosos en la fase catágena. In vitro, RSV aumentó la proliferación de hDPCs y las protegió del daño oxidativo inducido por H₂O₂. Estos hallazgos sugieren que RSV promueve el crecimiento capilar activando la vía Wnt/ β -catenina y protegiendo los folículos del estrés oxidativo, lo que lo convierte en un candidato prometedor para tratar la pérdida de cabello⁽³³⁾.

Jeong JW.; et al. (2020); Este estudio explora los efectos promotores del crecimiento capilar del **extracto etanólico de *Rumex japonicas Houttuyn* (RJHEE)** en ratones C57BL/6N y células HaCaT. RJHEE se aplicó tópicamente en la piel afeitada de los ratones, lo que resultó en un aumento del crecimiento, densidad, grosor y longitud del cabello. RJHEE estimuló el desarrollo de los folículos pilosos, incrementó la expresión de Wnt/ β -catenina y activó proteínas involucradas en la supervivencia celular, como Bcl-2. In vitro, RJHEE promovió la proliferación de las células HaCaT y las protegió del estrés oxidativo inducido por H₂O₂. Estos hallazgos sugieren que RJHEE estimula el crecimiento capilar activando vías de señalización clave y protegiendo las células del daño oxidativo. Así, RJHEE muestra potencial como tratamiento natural para la alopecia y trastornos de pérdida de cabello⁽³⁴⁾.

Liang CH.; et al. (2023); Este estudio investiga los efectos promotores del crecimiento capilar y la actividad antioxidante de **HappyAngel®**, un extracto de flor de plátano, a través de ensayos in vitro y clínicos. Las células papilares dérmicas de los folículos pilosos humanos (HFDPCs) tratadas con extracto de flor de plátano mostraron un aumento en la proliferación celular, reducción del estrés oxidativo (ROS) y disminución en la expresión de dihidrotestosterona (DHT). El extracto también reguló a la baja los genes que inhiben el crecimiento del cabello, incluidos SRD5A1, SRD5A2 y AR, mientras que reguló al alza el gen relacionado con el crecimiento capilar KROX20. En un ensayo clínico doble ciego controlado por placebo con 50 participantes, 12 semanas de consumo de extracto de flor de plátano redujeron significativamente la caída del cabello, aumentaron el diámetro de la raíz del cabello, mejoraron el enrojecimiento del cuero cabelludo y aumentaron la densidad capilar en comparación con el grupo placebo. Estos resultados sugieren que el extracto de flor de plátano (HappyAngel®) es una alternativa natural prometedora para promover el crecimiento del cabello y reducir la caída ⁽³⁵⁾.

Choi JY, et al. (2024); Esta revisión explora el potencial de los extractos de plantas para prevenir la caída del cabello y promover su crecimiento, comparando sus eficacias terapéuticas, componentes fitoquímicos y objetivos moleculares. Numerosos extractos de plantas han demostrado la capacidad de mejorar la supervivencia y proliferación de células papilares dérmicas in vitro, promover el crecimiento del cabello ex vivo e inducir la regeneración capilar in vivo. Los compuestos activos clave incluyen compuestos fenólicos, terpenos y ácidos grasos, que modulan vías como AKT, ERK, WNT y SHH, mientras inhiben las señales de TGF- β y BMP. Estos compuestos alivian el estrés oxidativo, la inflamación y la caída del cabello relacionada con los andrógenos, promoviendo la fase anágena del crecimiento. La revisión destaca el potencial de las terapias basadas en plantas como alternativas para tratar la alopecia y mejorar la salud capilar⁽³⁶⁾.

El trabajo de esta investigación tiene como importancia brindar información medicinal de la planta; lo cual va aportar el conocimiento del bagaje

Etnofarmacológico de las plantas en el país, aportar el conocimiento que el cactus *Echinopsis Peruviana* sirve también para usar en la alopecia. Esta planta será de utilidad a nivel científico, puede ser útil para formular productos farmacéuticos o productos con una mayor accesibilidad para la población para el tratamiento de la alopecia.

El objetivo general del presente es evaluar la eficacia del extracto de *Echinopsis Peruviana* (SAN PEDRO MACHO) (para el tratamiento de alopecia areata (AA).

La hipótesis del trabajo de investigación declara que el extracto de *Echinopsis Peruviana* estimula el crecimiento de los folículos pilosos del cabello y también para el tratamiento de la alopecia areata.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 ENFOQUE Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación es de enfoque cuantitativo, de tipo explicativo, de diseño cuasi – experimental, transversal. Es cuantitativo porque los indicadores y las unidades de medidas de las variables son numéricas discretas tales como la concentración del extracto de *Echinopsis Peruviana* o efecto estimulante. Es explicativo porque el trabajo de investigación busca establecer una correlación entre variables de tipo causal, busca establecer la explicación del porque el extracto de *Echinopsis Peruviana* podría ser útil para el tratamiento de la alopecia. Es transversal Porque la medición del efecto farmacológico se dará una sola vez en el tiempo. Es cuasi - experimental Por qué en el trabajo de investigación el investigador manipula la variable independiente en pro de condiciones controladas se puede ver si es que tiene una afectación sobre la alopecia areata.

2.2 POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO

2.2.1 población botánica

- La población botánica está conformada por la especie *Echinopsis Peruviana* que se recolecto en el departamento de Ancash, Provincia de Huari, distrito de Chavín, se recolecto 20kg.

2.2.2 muestra y muestreo botánico

Se obtuvo la muestra luego de procesos de selección mediante criterios de inclusión y exclusión de la población botánica recolectada.

- Criterio de inclusión botánica
 - ✓ la especie *Echinopsis Peruviana* libre de plagas
 - ✓ selección de *Echinopsis Peruviana* libre de cortes o daños

- ✓ No infectados por hongos
- ✓ Retiro de las espinas del tallo
- Criterio de exclusión botánica
 - ✓ la especie *Echinopsis Peruviana* con plagas
 - ✓ selección de *Echinopsis Peruviana* libre de cortes o daños
 - ✓ infectados por hongos

2.2.3 población animal

- Se utilizo Ratas albinas (cepa HOLTZMAN) de la Universidad Nacional Agraria de la Molina

2.2.4 muestra animal

- Se utilizo 30 Ratas albinas (cepa HOLTZMAN) de ambos géneros (macho y hembra), que fueron adquiridos de la Universidad Nacional Agraria de la Molina.
- Criterio de inclusión animal
 - ✓ Ratas albinas cepa "Holtzman"
 - ✓ Ratas de genero (macho y hembra).
 - ✓ Ratas con un peso entre 180 - 200 g.
 - ✓ Ratas que se hallen en buenas condiciones físicas
- Criterio de exclusión animal
 - ✓ Ratas que presentan alguna afección o enfermedad.
 - ✓ Ratas contaminadas.
 - ✓ Ratas que presente síndromes metabólicos.

2.3 VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

2.3.1 Variable independiente: Extracto de *Echinopsis Peruviana*

- Definición conceptual

Sustancia concentrada constituida por los compuestos fitoquímicos obtenidos mediante la extracción hidro orgánica de cualquier planta.

- Definición operacional

El extracto se obtuvo mediante la maceración de una muestra seca de *Echinopsis Peruviana* con una solución hidroalcohólica al 70%.

2.3.2 Variable dependiente: Efecto estimulante para el tratamiento de alopecia areata.

- **Definición conceptual**

Es el efecto que tiene una sustancia exógena de origen natural y/o sintética que tiene la capacidad de estimular el folículo piloso con el propósito de incrementar el crecimiento del pelo.

- **Definición operacional**

Se determino mediante la medición del folículo piloso de las ratas albinas (cepa HOLTZMAN) y el efecto estimulate del crecimiento del pelo fue evaluado empleando técnica de escala de vernier.

2.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE DATOS

La técnica que se utilizó es observacional, fueron diseñadas y construidas tomando como base trabajos de investigación, antecedentes que también evaluaron el efecto estimulante del crecimiento del folículo piloso tales como Sasaki K, et al. (2023)⁽³¹⁾, Liu X., et al. (2022)⁽³²⁾; Zhang Y, et al. (2021)⁽³³⁾; Jeong JW.; et al. (2020)⁽³⁴⁾; Liang CH.; et al. (2023);⁽³⁵⁾; Choi JY, et al. (2024)⁽³⁶⁾.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

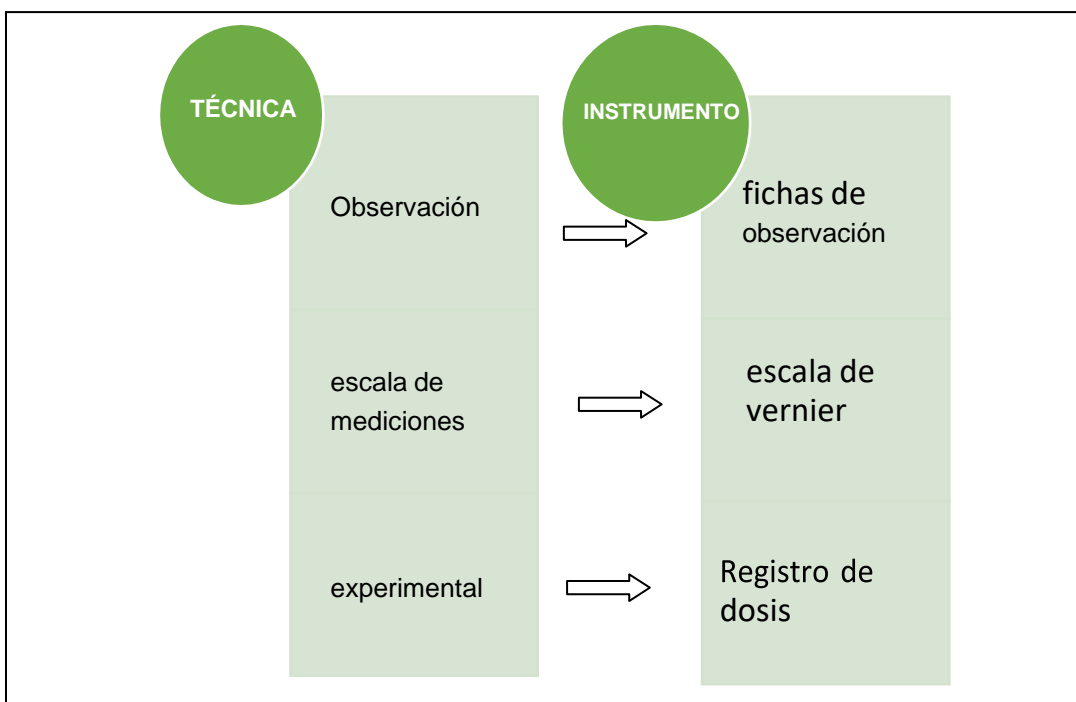


GRÁFICO 1: Técnicas e instrumentos de recolección de datos para la evaluación del efecto estimulante del pelo por parte del extracto etanólico del *Echinopsis Peruviana*

La información recolectada se analizó empleando proceso estadístico: donde se registró la medición de los folículos de cada grupo experimental y las horas diseñadas y se rellenó todos los datos que se indicaba en la ficha elaborada (instrumento de recolección de datos).

2.5 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

2.5.1 Obtención de la planta

Se recolectó la planta de estudio, el cactus san pedro (*Echinopsis Peruviana*) en el distrito de huari, provincia de chavín de Huántar, departamento de Áncash a una altitud de 3,150 m.s.n.m.; Se cosechó la planta entera. Se obtuvo en cuenta el medio y las circunstancias del transporte para proteger la planta y esta no se dañe.

2.5.2 Secado de la planta

Los tallos de los cactus se secaron mediante la selección de materias primas adecuadas, y se deseco al aire libre mediante mezcla manual continua para lograr un secado uniforme. Una vez seca la muestra, se comenzó el proceso de molienda, los ingredientes secos fueron envasados en bolsas de polipropileno y etiquetados con información relevante ⁽³³⁾.

2.5.3 Obtención del extracto

El método de extracción por maceración se realizó en el laboratorio de la universidad María Auxiliadora y se dividió en 2 botellas Winchester de *Echinopsis Peruviana* triturada, pesando cada muestra 250 gramos. Las muestras se colocaron en botellas de vidrio de 2,5 L y a cada botella se agregó etanol al 70% de 2.5 L durante 14 días de inmersión. Pasado este tiempo de extracción, el disolvente se separa del material vegetal mediante filtración a presión del aire. Se realizó una filtración que se repitió hasta obtener la mayor cantidad de extracto. Para la vaporización se utilizó una autoclave rotatoria para no desnaturalizar ningún metabolito que tenga la planta. El residuo de cada proceso de remojo (sólido más papel filtro) se colocará en un horno de 35°C a 40°C durante 1 hora. Se dejó que las muestras se enfríen a temperatura ambiente y las muestras secas se pesaron en una báscula de precisión para obtener datos de peso. Con los datos obtenidos de los pesos finales se determinó el rendimiento porcentual aplicando la ecuación (1)

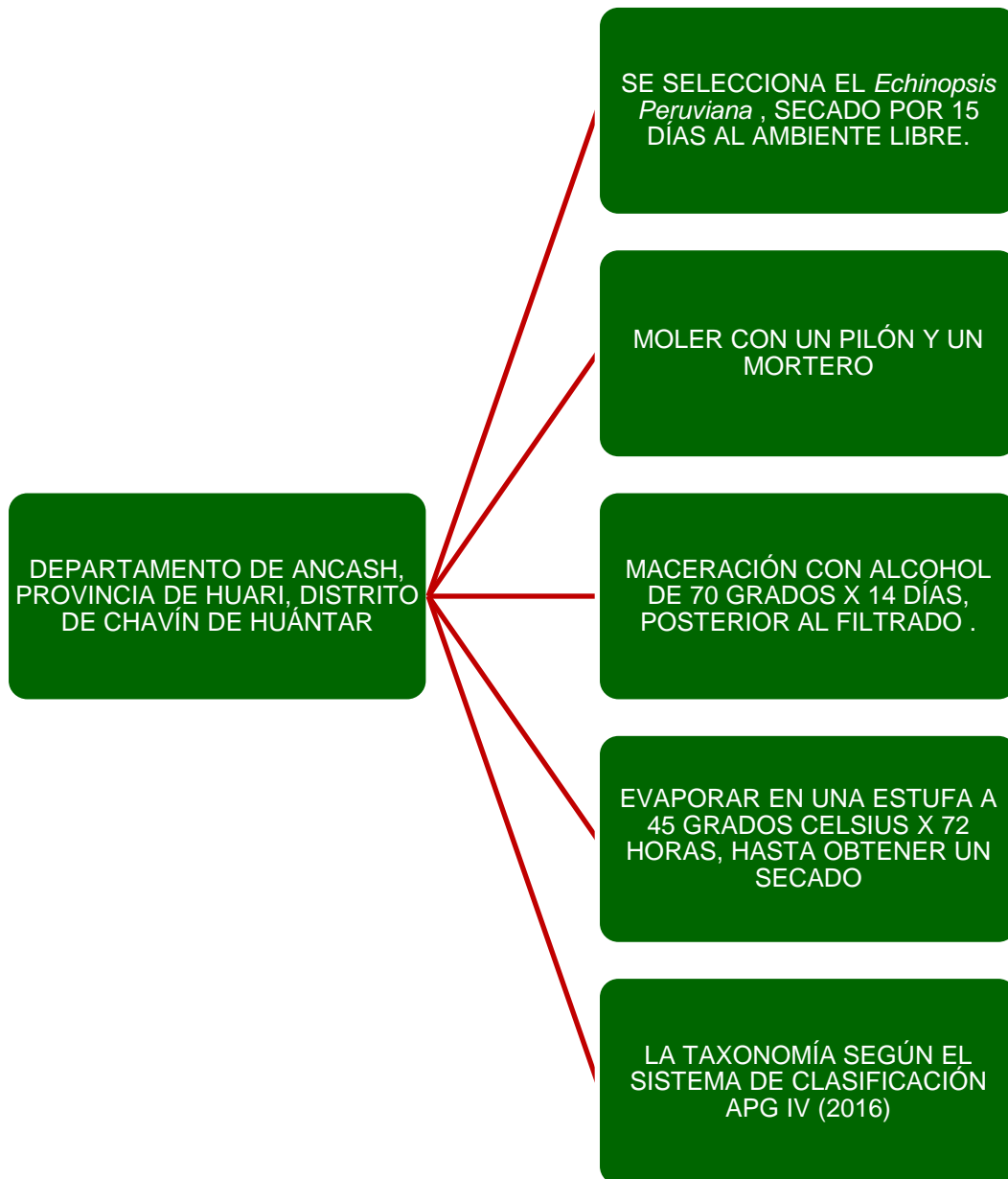
⁽³³⁾

$$\%Extraccion = \frac{(PTES) - (PT)}{(PTME) - (PT)} * 100\%$$

Ecuación 1:

- Peso de tara +extracto seco (PTES)
- Peso de tara (PT)
- Peso de tara + muestra estabilizada (PTME)

**FLUJOGRAMA N°1: PROCESO DE OBTENCIÓN DEL EXTRACTO DEL
*Echinopsis Peruviana***



Fuente: Elaboración Propia

2.5.4 Análisis fitoquímico del extracto

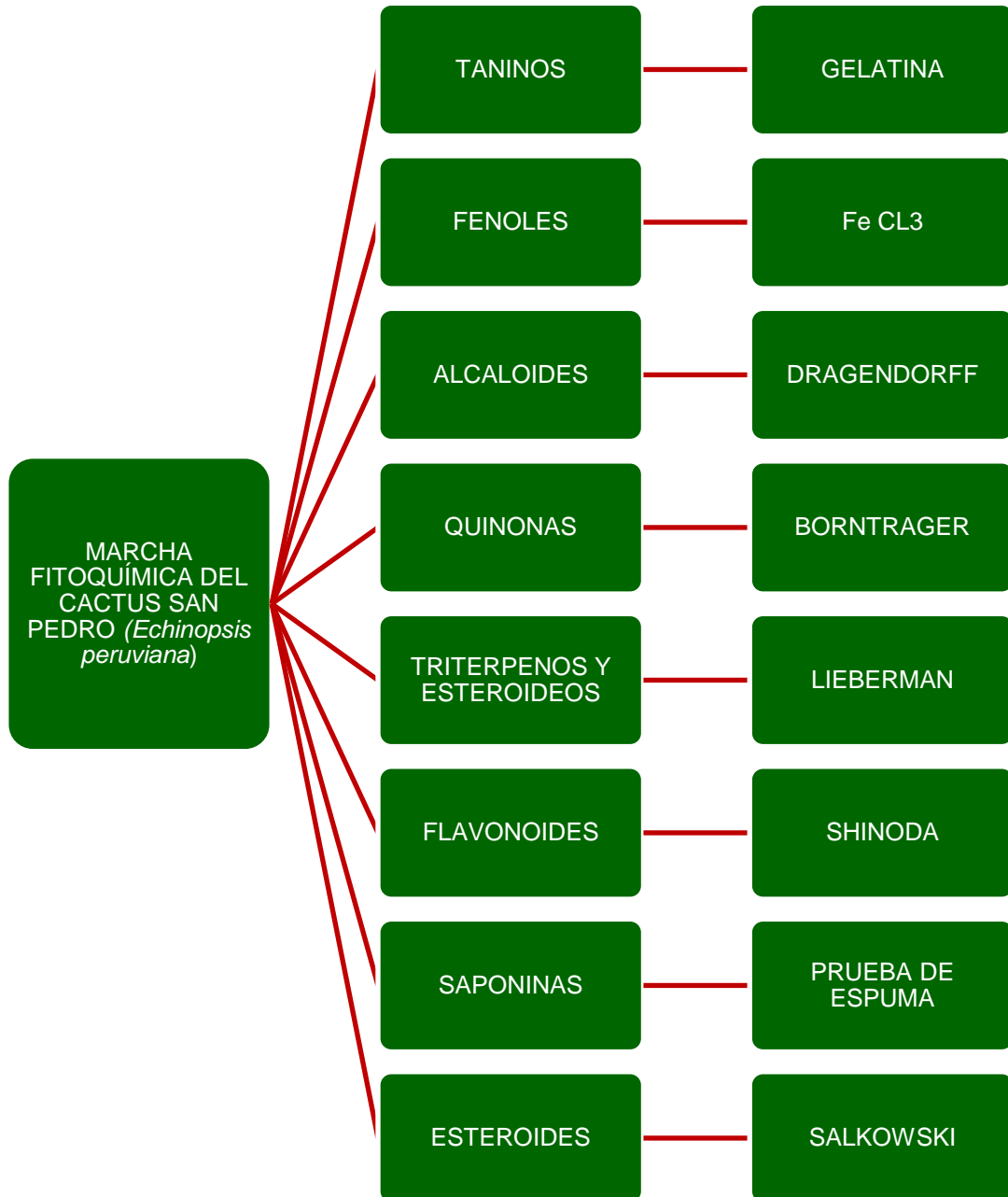
El procedimiento experimental se dividió en tres partes. El primero fue procesar una muestra del cactus *Echinopsis Peruviana*. La segunda fue determinar los rendimientos porcentuales de la maceración y en la tercera se hizo los análisis correspondientes, a los cuales se llamó parte fitoquímica.

- Cribado Fitoquímico

Se realizó un estudio fitoquímico preliminar de la planta, donde se evaluó lo siguiente:

- La determinación del contenido de humedad
- El cribado fitoquímico
- El Perfil de disolución
- El rendimiento de la extracción.

N°02: ESTUDIO DE LA MARCHA FITOQUÍMICA



Fuente: Elaboración Propia

A. Formulación de una loción capilar del extracto de *Echinopsis peruviana*

Se elaboro una serie de lociones capilares en base al extracto hidroalcohólico del *Echinopsis Peruviana* en tres concentraciones:

- Loción de *echinopsis peruviana* al 1.25%
- Loción de *echinopsis peruviana* al 2.5%
- Loción de *echinopsis peruviana* al 5%

2.5.5 Evaluación del efecto estimulante del extracto de *Echinopsis Peruviana*.

El diseño experimental para evaluar el efecto estimulante del extracto *Echinopsis Peruviana* está conformado por:

A. Inducción de perdida capilar con crema depiladora

- ✓ Dicha inducción es en aplicar una crema de depilación provocando así la decadencia de los pelos de las ratas.

B. Aplicación de los tratamientos

- ✓ todas las ratas fueron depiladas y se dividieron en 6 grupos de 5 ratas para aplicar posteriormente los tratamientos respectivos a cada grupo.

Tabla 1: Distribución de grupos experimentales para el estudio del efecto estimulante en ratas albinas del extracto hidroalcohólico de *Echinopsis Peruviana*.

GRUPO		N° ANIMALES	CREMA DEPILADORA	FÁRMACO/EXTRACTO	DOSIS
GRUPO 1	Control +	5	si	minoxidil 5%	0.25 ml
GRUPO 2	control -	5	si	no	no
GRUPO 3	% - 1	5	si	<i>Echinopsis Peruviana</i> 1.25%	0.25 ml
GRUPO 4	% 0	5	si	<i>Echinopsis Peruviana</i> 2.5%	0.25 ml
GRUPO 5	% + 1	5	si	<i>Echinopsis Peruviana</i> 5%	0.25 ml
GRUPO 6	control farmacotécnico loción	5	si	loción base (2.5%)	0.25 ml

Fuente: Elaboración Propia

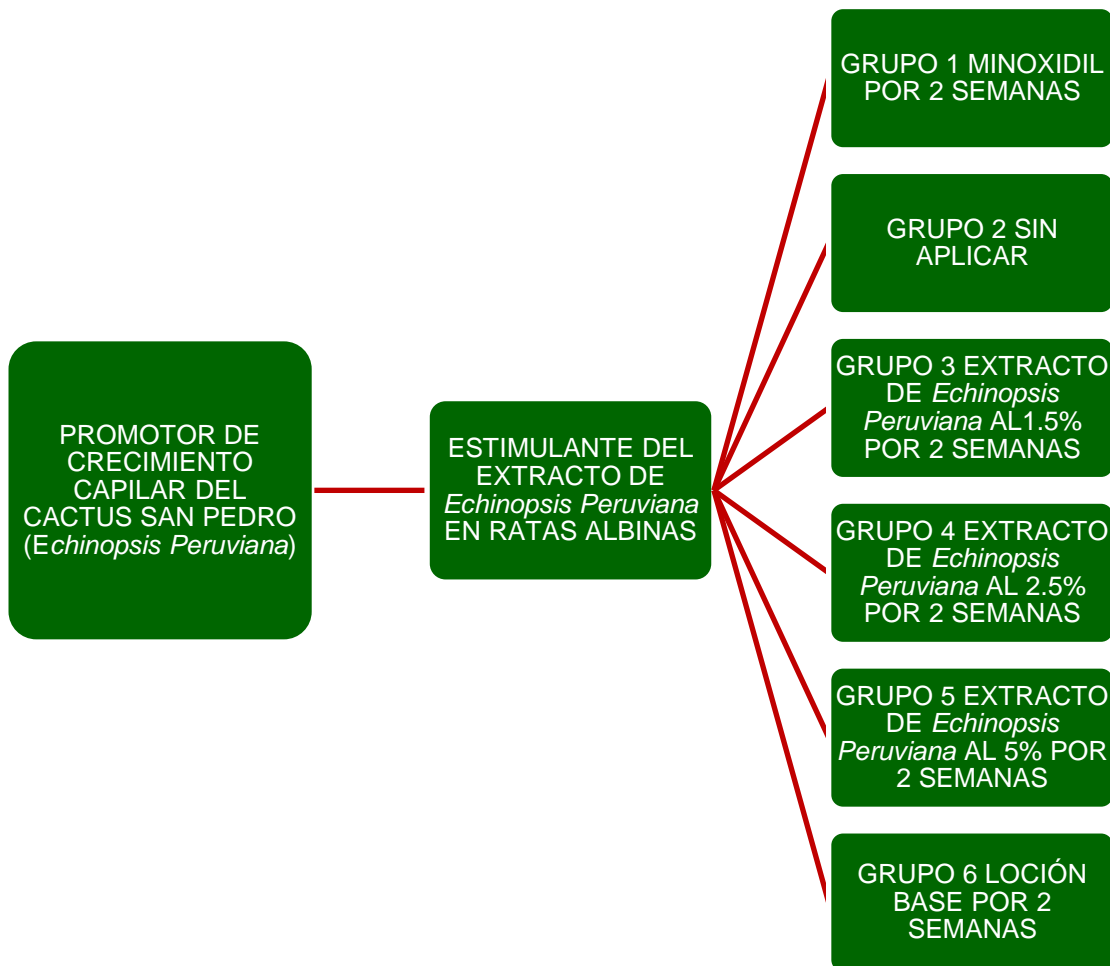
- **GRUPO 1:** dado por la loción capilar del minoxidil al 5% con dosis de 0.25 ml diario se aplicó a las ratas en el troco por 2 semanas.
- **GRUPO 2:** no se aplicó ninguna loción
- **GRUPO 3:** Se aplico una loción para el cabello que contiene 1.25% de extracto en una dosis de 0.25 ml por día en el troco de las ratas durante 2 semanas.
- **GRUPO 4:** Se aplico una loción para el cabello que contiene 2.5% de extracto en una dosis de 0.25 ml por día en el troco de las ratas durante 2 semanas.
- **GRUPO 5:** Se aplico una loción para el cabello que contiene 5% de extracto en una dosis de 0.25 ml por día en el troco de las ratas durante 2 semanas.

- **GRUPO 6:** dado por la loción base al 2.5% con dosis de 0.25 ml diario se aplicó a las ratas en el troco por 2 semanas.

C. Medición del crecimiento capilar

- ✓ El crecimiento capilar se empezará a registrar después de siete días posteriormente se tomará medidas con un vernier digital, para ver así las diferencias de medidas crecientes del tallo piloso.

FLUGOGRAMA N° 03: EVALUACIÓN FARMACOLÓGICA Y PROMOTOR DEL CRECIMIENTO CAPILAR



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

2.6 ASPECTOS ESTADÍSTICOS

Los datos fueron procesados utilizando programas estadísticos como el SPSS V25 y Excel (Microsoft office profesional plus 2019).

- ✓ para las tablas e cuadros estadísticos descriptivos se empleó Excel.
- ✓ para para evaluar el efecto farmacológico se utilizó un análisis de varianza SPSS V25.

Para empezar a realizar estadística inferencial como Análisis de la Varianza (ANOVA) y pruebas post hoc.

2.7 ASPECTOS ÉTICOS

En esta investigación se recolectó los aspectos de autonomía bioéticos, que ayudará a este proyecto de investigación con orientación del libro “The Principle of Humane Experimental Technique”. Las tres erres hacen referencia a reemplazar, reducir y refinar aquí los científicos de la Sociedad Max Planck están comprometidos a mantener el número de experimentos con animales y el nivel de estrés en los animales lo más bajo posible en experimentos individuales ⁽³³⁾.

III. RESULTADOS

3.1 ASPECTOS FARMACOGNÓSTICOS

Tabla 2: Coordenadas de Recolección del *Echinopsis Peruviana* (san pedro macho)

LOCALIDAD	CANTIDAD	COORDENADAS	ALTITUD	VEGETACIÓN
HUARI	20 kg	Latitud: -9.3475 Longitud: -77.1711 Latitud: 9° 20' 51" Sur Longitud: 77° 10' 16" Oeste	3114 metros de altitud	Paramo Herbáceo

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 2 apreciamos la comunidad campesina de la cual se recolectó la población de recurso vegetal en estudio, así como la altitud y característica del suelo de origen.

Tabla 3: Porcentaje de Humedad del *Echinopsis Peruviana* (san pedro macho)

WI (PESO INICIAL DE LA MUESTRA)	WF (PESO FINAL DE LA MUESTRA)
2.017 g	0.1081 g

Fuente: Elaboración Propia

Fórmula:

$$\% \text{ Humedad} = \frac{(wi) - (wf)}{wi} \times 100\%$$

$$\% \text{ Humedad} = \frac{(2.017) - (0.1081)}{2.017} \times 100\% = 94.64\%$$

En la tabla 3 se muestra que el porcentaje de humedad que se obtiene de la planta *Echinopsis Peruviana* es del 94.64%, lo que significa que la planta es muy húmeda, debido a que estas plantas acumulan agua en sus tejidos para adaptarse a ambientes secos y cálidos.

Tabla 4: Porcentaje de Rendimiento de Extracción de la especie *Echinopsis Peruviana* (cactus san pedro)

PESO TARA (PT)	PESO TARA + MUESTRA ESTABILIZADA (PTME)	PESO MUESTRA ESTABILIZADA (PME)	PESO DE TARA + EXTRACTO SECO (PTES)
0.180 g	10180g	10000g	680 g

Fuente: Elaboración Propia

Fórmula:

$$\% \text{ Extracción} = \frac{(PTES) - (PT)}{(PTME) - (PT)} * 100\%$$

$$\% \text{ Extracción} = \frac{(680) - (0.180)}{(10180) - (0.180)} * 100\% = 6.68\%$$

En la tabla 4 se muestra el rendimiento porcentual obtenido de la extracción de *Echinopsis Peruviana*, donde el resultado fue de 6.68%.

3.2. MARCHA DE SOLUBILIDAD

Tabla 5: Pruebas de Solubilidad del Extracto Hidroalcohólico de *Echinopsis Peruviana*

SOLVENTES	TUBOS	DISOLVENTES	RESULTADOS
NO ACTIVOS	1	AGUA	++
	2	ETANOL 40°	++
	3	ETANOL 70°	+
	4	ETANOL 90°	+
	5	ACETONA	+++
	6	ANHIDRIDO ACETICO	+++
	7	CLOROFORMO	+++
	8	TOLUENO	+++
ACTIVOS	9	H CL	+++
	10	KOH	++

Fuente: Elaboración Propia

Leyenda: (-) insoluble; (+) poco soluble; (++) soluble; (+++) muy soluble

En la tabla 5, se evidencia que el extracto hidroalcohólico de *Echinopsis Peruviana*, es muy soluble frente al ácido clorhídrico, a la acetona, al anhídrido acético, al cloroformo y al tolueno, Asimismo es soluble frente al agua, al etanol 40° y al hidróxido de potasio, y poco soluble al etanol 70° y etanol 40°.

3.3. MARCHA FITOQUÍMICA

Tabla 6: Estudio Fitoquímico del Extracto de *Echinopsis Peruviana*

TUBOS	REACTIVOS	METABOLITOS SECUNDARIOS	IDENTIFICACIÓN
1	Dragendorff	alcaloides	+++
2	Lieberman	triterpenos	+
3	Borntrager	quinonas	+
4	Salkowski	esteroides	++
5	Gelatina	taninos	+++
6	prueba de espuma	saponinas	+++
7	Fecl 3	fenoles	+++
8	shinoda	flavonoides	-

Fuente: Elaboración Propia

Leyenda:(-) sin evidencia ;(+) baja evidencia;(++) moderada evidencia ;(+++) alta evidencia

En la tabla 6, se evidencia el resultado cualitativo del análisis fitoquímico llevado a cabo con el extracto hidroalcohólico de extracto *Echinopsis Peruviana* .se observó la reacción positiva para la presencia abundante de fenoles, saponinas, taninos y alcaloides. Asimismo, se evidencio la presencia moderada de esteroides. cabe indicar que se aprecia una baja evidencia mediante un ligero precipitado de quinonas y triterpenos. Por otra parte, no se evidencio la presencia de flavonoides.

3.4. ÍNDICE AFROSIMÉTRICO. (I . A.)

Las saponinas tienen la capacidad de formar espuma cuando se agita rigurosamente, se produce porque tienen una parte lipófila (triterpenos o esteroides) llamada aglicona o sapogenina y una parte hidrófila formada por uno o más azúcares, lo que determina la propiedad de reducir la tensión superficial del agua, debilitando la unión de moléculas en la barrera y sus acciones emulsionantes.

Para ello se preparó una serie de 10 disoluciones a partir de una solución de extracto al 1% tal como se muestra en la tabla 7.

Tabla 7: Prueba de Saponinas del Extracto de *Echinopsis Peruviana*

TUBOS	PRUEBAS	MM
1	extracto 1ml + agua 9 ml	1mm
2	extracto 2ml + agua 8 ml	2mm
3	extracto 3ml + agua 7 ml	3mm
4	extracto 4ml + agua 6 ml	4mm
5	extracto 5ml + agua 5 ml	5 mm
6	extracto 6ml + agua 4 ml	6mm
7	extracto 7ml + agua 3 ml	7mm
8	extracto 8ml + agua 2 ml	8 mm
9	extracto 9ml + agua 1 ml	9 mm
10	extracto 10ml + agua 0 ml	10 mm

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 7, se evidencia el resultado de saponinas que se caracterizan por la

formación de espuma del extracto de *Echinopsis Peruviana*. Se observó abundante espuma y persistente al agitar con agua, su alta evidencia se presentó en los tubos 10,9,8, asimismo, se evidenció la moderada evidencia en los tubos 6,5,4, cabe indicar que se aprecia una baja evidencia en el tubo 1.

Se define como: "El número de mililitros en que se halla disuelto 1 gramo de saponina para producir 1 cm de espuma".

TÉCNICA:

- Colocar en 10 tubos de ensayo de igual decímetro, de 1 a 10 ml de solución de saponina al 1%.
- Completar la diferencia con agua hasta 10 ml cada uno de los tubos.
- Agitar por 30 segundos.
- Dejar en reposo durante 15 minutos.

CÁLCULO:

Tubo 10:

1 g100 ml

X.....10 ml

X= 0.1 g

0.1g.....10 ml

IA=100

3.5. FORMULACIÓN DE LA LOCIÓN DEL EXTRACTO DE *Echinopsis Peruviana*

Tabla 8: Elaboración de loción capilar con el extracto hidroalcohólico *Echinopsis Peruviana*

PRODUCTO	COMPOSICIÓN	CANTIDADES
Loción capilar al 1.25% de extracto alcohólico seco del cactus <i>Echinopsis Peruviana</i>	PRINCIPIO ACTIVO	1.25% (0.36g)
	. GLICERINA	. 20% (5.70 g)
	. ALCOHOL 70°	.10% (2.85g)
	. AGUA DESTILADA	. 38.75% (11.04g)
	. BUFFER FOSFATO	. 30% (8.55g)
	CONCENTRACIÓN FINAL	100% (28.50g)
Loción capilar al 2.5% de extracto alcohólico seco del cactus <i>Echinopsis Peruviana</i>	PRINCIPIO ACTIVO	2.5% (0.71g)
	. GLICERINA	. 20% (5.70 g)
	. ALCOHOL 70°	.10% (2.85g)
	. AGUA DESTILADA	. 37.50% (10.69g)
	. BUFFER FOSFATO	. 30% (8.55g)
	CONCENTRACIÓN FINAL	100% (28.50g)
Loción capilar al 5% de extracto alcohólico seco del cactus <i>Echinopsis Peruviana</i>	PRINCIPIO ACTIVO	5% (1.43g)
	. GLICERINA	. 20% (5.70 g)
	. ALCOHOL 70°	.10% (2.85g)
	. AGUA DESTILADA	. 35% (9.98g)
	. BUFFER FOSFATO	. 30% (8.55g)
	CONCENTRACIÓN FINAL	100% (28.50g)

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 8, se evidencia la composición y las cantidades para elaborar las lociones de *Echinopsis Peruviana* en diferentes concentraciones que es al 1.25%, al 2.5% y al 5%.

3.6. EVALUACIÓN DEL EFECTO ESTIMULANTE DEL EXTRACTO DE *Echinopsis Peruviana*

Tabla 9: cálculo de dosis del extracto de *Echinopsis Peruviana*

GRUPO	INDIVIDUO	PESO (MG)	PESO (KG)	FÁRMACO/ EXTRACTO	CONCENTRACIÓN FINAL	DOSIS
CONTROL POSITIVO RA	XXIII	125.6	0.1256	minoxidil 5%	28.5(100%)	0.25 ML
	XXI	77.1	0.0771			
	XXII	65.4	0.0654			
	XIII	42.1	0.0421			
	II	33.7	0.0337			
CONTROL NEGATIVO RV	XXIV	123.6	0.1236	no se aplica	NO	NO
	XXIX	72.5	0.0725			
	V	30.5	0.0305			
	VIII	38	0.038			
CONTROL BLANCO	XX	80.7	0.0807	Loción base (2.5%)	28.5(100%)	0.25 ML
	XXV	67.6	0.0676			
	XIX	66.1	0.0661			
	XII	31.8	0.0318			
	XV	64.2	0.0642			
DOSIS 1	XVIII	113.6	0.1136	<i>Echinopsis Peruviana</i> (1.25%)	28.5(100%)	0.25 ML
	XXX	72.5	0.0725			
	IV	45.5	0.0455			
	VI	31.1	0.0311			
	I	37.8	0.0378			
DOSIS 2	XVII	109.2	0.1092	<i>Echinopsis Peruviana</i> (2.5%)	28.5(100%)	0.25 ML
	XXVIII	71.6	0.0716			
	XIV	63.1	0.0631			
	VII	31.4	0.0314			
	III	38.45	0.03845			
DOSIS 3	XXVI	84.2	0.0842	<i>Echinopsis Peruviana</i> (5%)	28.5(100%)	0.25 ML
	XXVII	71.1	0.0711			
	IX	33.3	0.0333			
	XI	39.7	0.0397			
	XVI	62.1	0.0621			
TOTAL	XXX	1823.55	1.82355	-	28.5(100%)	0.25 ML

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10: Promotor del Crecimiento Capilar del Extracto de *Echinopsis Peruviana*

ESTIMULO	GRUPO/NIVELES DE TRATAMIENTO							TIEMPO
	ANIMALES	GRUPO	GRUPO	GRUPO	GRUPO	GRUPO	GRUPO	
APLICACIÓN DE TRATAMIENTO		1	2	3	4	5	6	
	ratas	0.mm	0.mm	0.mm	0.mm	0.mm	0.mm	Inicio de tratamiento
	ratas	3.4mm	0.0mm	1.7 mm	3 mm	3 mm	0.6 mm	1 semana
	ratas	7.4 mm	0.5 mm	3.6 mm	5.4 mm	6.8 mm	1.2 mm	2 semanas

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 10. Se observa los promedios dados mediante la medición con un vernier durante tres semanas que dio como resultado lo siguiente: En el grupo 1 que se empleó minoxidil su crecimiento es el mayor. En el grupo 5 que se empleó el extracto de *Echinopsis Peruviana* al 5% dio presencia de crecimiento acelerada al igual que el grupo 4, mientras que en el grupo 2 hubo un crecimiento lento ya que no se aplicó ningún extracto ni fármaco según se aprecia en el grafico 1. En la tabla 1. Se observa los grupos divididos donde se detalla la concentración de dosis de aplicación diaria de cada fármaco y el extracto de *Echinopsis Peruviana* para realizar dicha formulación de los extractos de *Echinopsis Peruviana* al 1.25%, al 2.5% y al 5% se empleó los datos que se menciona.

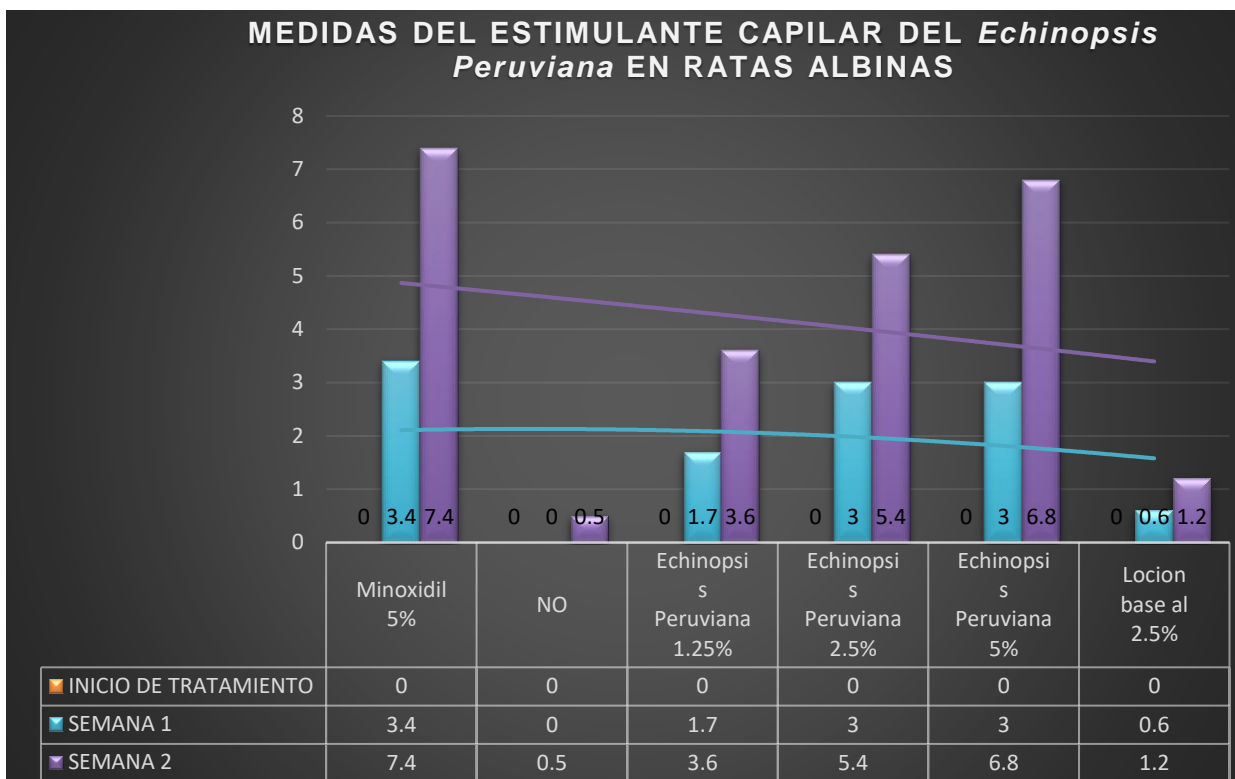


Gráfico 1

Para evaluar la validez de los resultados se procedió con un análisis estadístico inferencial en el cual fue análisis de varianza (ANOVA).

3.7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO INFERENCIAL DEL EFECTO ESTIMULANTE DEL EXTRACTO DE *Echinopsis Peruviana*

Para realizar el análisis de varianza se evaluó la normalidad y la homogeneidad de las varianzas de los datos del trabajo de investigación de tesis cuyos resultados se encuentran en el ANEXO H (tabla 11, tabla12 y tabla13). El análisis resultante de varianza se muestra en la tabla14.

Tabla 14: Análisis de varianza (ANOVA) del efecto estimulante capilar del extracto de *Echinopsis Peruviana*

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
CP_Semana1	Entre grupos	45.462	5	9.092	4.932	.003
	Dentro de grupos	42.400	23	1.843		
	Total	87.862	28			
CP_Semana2	Entre grupos	193.593	5	38.719	6.840	.000
	Dentro de grupos	130.200	23	5.661		
	Total	323.793	28			

H_0 = La media del crecimiento capilar de los grupos experimentales son iguales entre si.

H_1 = Al menos una media del crecimiento capilar de un grupo experimental es diferente del resto.

Observando el nivel de significancia de la tabla 14 (ANOVA) de la cual es 0.003 y 0.000. estos valores son menores que el P. valor de 0.05 se acepta la hipótesis alterna(H_1) la hipótesis alterna menciona que hay diferencias del crecimiento capilar en los diferentes grupos experimentales.

Para poder detallar las observadas en el análisis de varianzas se realizan unas pruebas post – hoc.

Tabla 15: Subconjuntos homogéneos según HSD Tukey para el efecto estimulante capilar en la primera semana

ID_Grupos	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		0	1	2
control negativo	4	.0000		
Control loción	5	.6000	.6000	
loción 1.25%	5	2.0000	2.0000	2.0000
loción 2.5%	5		3.0000	3.0000
loción 5%	5		3.0000	3.0000
Control positivo	5			3.4000
Sig.		.241	.105	.608

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

- Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 4.800.
- Los tamaños de grupo no son iguales. Se utiliza la media armónica de los tamaños de grupo. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

Se puede observar que el control positivo del minoxidil a obtenido el mayor nivel de crecimiento capilar en cual estadísticamente es similar con la aplicación de la loción al 1.25%, al 2.5% y al 5% es decir que la loción tiene el mismo efecto farmacológico que el control positivo a nivel estadístico., Pero por otro lado tenemos otros subconjuntos homogéneos en el cual también iguala el control de la loción solamente es un indicio ya que probablemente de alguna manera muy mínima la formulación propia de la loción pueda tener algún tipo de efecto estimulante motivo por el cual se a agrupado las lociones del extracto de *Echinopsis Peruviana* al 1.25%;al 2.5% y al 5% en el subconjunto 1 tuvieron los valores

(2.0000;3.0000;3.0000).

Los valores del subconjunto 2 de las lociones del extracto de *Echinopsis Peruviana* al 1.25%; al 2.5% y; al 5% y el control positivo con los siguientes valores (2.0000;3.0000;3.000;3.4000) es decir que estos valores son similares entre si con un 0.608% de probabilidad. por lo tanto, las lociones del extracto de *Echinopsis Peruviana* al 1.25%; al 2.5% y; al 5% han tenido un efecto farmacológico similar al del minoxidil mientras que el 0.105% tiene una similitud con un control de loción.

Tabla 16: Subconjuntos homogéneos según HSD Tukey para el efecto estimulante capilar en la segunda semana

ID_Grupos	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		0	1	2
control negativo	4	.5000		
Control loción	5	1.2000	1.2000	
loción 1.25%	5	3.6000	3.6000	3.6000
loción 2.5%	5		5.4000	5.4000
loción 5%	5			6.8000
Control positivo	5			7.4000
Sig.		.363	.106	.173

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

- a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 4.800.
- b. Los tamaños de grupo no son iguales. Se utiliza la media armónica de los tamaños de grupo. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

En la semana 2 sigue ganando el control positivo es decir creciendo más; los valores de las lociones del extracto de *Echinopsis Peruviana* al 2.5% y al 5% siguen siendo contundentemente similares al control positivo mientras que la loción al 1.25% es muy ambiguo; se concluye que el mayor efecto farmacológico de esta loción estimulante es de 2.5% hacia adelante.

IV. DISCUSIÓN

4.1. Discusión de resultados

Boulaich Bayssa, A. (2024) ⁽³⁷⁾ menciona que la alopecia areata (AA) es una enfermedad autoinmune que provoca la pérdida de cabello en áreas particulares del cuero cabelludo y otras partes del cuerpo, afectando la salud mental y el estado de ánimo de las personas. Los medicamentos más utilizados para tratar la alopecia areata son los corticosteroides intralesionales, la inmunoterapia de contacto, el Olumiant® (Baricitinib), el Litfulo™ (Ritlecitinib), la Antralina tópica (ditranol) y el Minoxidil. Se busca el tratamiento de la alopecia en plantas debido a los elevados costos del tratamiento, de los fármacos y a las reacciones adversas que el paciente pueda sufrir. También es importante mencionar que el Dr. Sergio vañó afirma que no existe un método completo para tratar la alopecia areata ⁽³⁸⁾. En este estudio se propone el tratamiento de la alopecia areata mediante la utilización de un cactáceo vegetal como la *Echinopsis Peruviana*. Al diseñar este estudio se tuvieron en cuenta especies de plantas del interior del Perú porque esta es una zona que no ha sido explorada a fondo y podría darnos resultados prometedores, por lo que tuvimos que ir a los altos Andes a recolectar muestras para la investigación evidenciándose en la tabla (N°2). Luego se realizó los procedimientos necesarios para obtener muestras de especies vegetales que cumplan con los estándares de calidad, seguido del análisis farmacológico, análisis fitoquímico y determinación del índice de asimetría de acuerdo a la propuesta del plan experimental de determinar el efecto estimulante hidroalcohólico del extracto de *Echinopsis Peruviana* (San Pedro-Macho). Por ello, se evaluó su efecto estimulante mediante la preparación de lociones de extracto hidroalcohólico en 3 diferentes concentraciones al 1,25%, 2,5% y 5% inducidas en ratas albinas.

En la tabla (N°3) menciona el porcentaje de humedad que se obtuvo del cactus *Echinopsis Peruviana* de 94.64%, Por otro lado, de acuerdo al estudio de **Alvarez N, y Ccahua , S (2021)** ⁽³⁸⁾ en su investigación presentaron un porcentaje de humedad del 85,88% dicha cactácea se recolectó en el distrito de Huarcocondo, provincia Anta, departamento Cusco, ubicado a una altitud de 3353 m.s.n.m. con coordenadas de 802118 m E y 85161113 m S (Norte) lo que significa que hay una

diferencia del 8.76% esto puede deberse al ambiente de estos dos departamentos .

En la tabla (N 4°) se muestra el rendimiento porcentual obtenido de la extracción de *Echinopsis Peruviana* , donde el resultado fue de 6.68% a partir de 10,000g (muestra fresca) lo que da 500 g de muestra seca. según el estudio de **Alvarez , N y Ccahua , S (2021)** ⁽³⁸⁾, en su investigación presentaron 1948g (muestra fresca), lo que da como muestra seca 275g, A comparación de estos 2 métodos, esto puede reflejar una serie de dudas sobre los procedimientos de extracción, el secado presentó algunas desventajas porque, al ser un cactus que acumula agua en sus tejidos, tomó tiempo para secarse por completo y hubo pérdidas debido a algunas imperfecciones que surgieron, incluso si cada rebanada de *Echinopsis Peruviana* se secó con cuidado.

Con respecto a la prueba de solubilidad constituye una de las etapas para determinar cualitativamente los grupos químicos presente en la planta de *Echinopsis Peruviana*, el estudio de la prueba de solubilidad nos permite apreciar los metabolitos secundarios del cactus en la tabla (N°5) observamos que obtuvieron mayor presencia de solubilidad (H.CL, acetona, anhídrido acético, cloroformo y tolueno) y poca presencia de solubilidad en (etanol 70°y etanol de 40°). **Orosco. (2013)** ⁽⁴¹⁾. En su investigación científica explica que la mejor manera de identificar los metabolitos secundarios es en base de su polaridad tales como apolares o polares. Estos estudios fueron respaldados por **Palacio M (2013)** ⁽⁴²⁾. Que explica que los compuestos polares se disuelven en solventes polares, y los compuestos apolares se disuelven en solventes apolares. Ya que no se evidencia estudios de solubilidad en otros trabajos de investigación con respecto al cactus san pedro.

Con respecto al estudio realizado en la tabla N°6, de la marcha fitoquímico obtuvimos una evidencia de los resultados cualitativo de precipitación y coloración del extracto hidroalcohólico, donde observamos reacciones positivas para (fenoles, saponinas, taninos y alcaloides) y una presencia moderada esteroides según **Baldera P. (2017)** ⁽⁴⁰⁾. Al realizar la marcha fitoquímica mostraron la presencia de alcaloides siendo uno de los principales metabolitos activos y también los fenoles que contienen diversas propiedades farmacológicas por ello se guardan similitud

con los resultados.

En el caso de la prueba de saponinas observamos la tabla (N°7) donde resultados obtenidos que se realizaron durante la extracción de saponinas del extracto *Echinopsis Peruviana*, en el tubo N° 10, se evidencio una mayor cantidad de espuma y una mínima cantidad de espuma en tubo (N°1). según **Machado (2014)** ⁽³⁾ en sus ensayos de saponina tuvieron resultados parecido en sus preparados de champú con su planta de cabuya. Esto puede deberse a sus diferentes actividades bioquímicas según **C. López (2022)** ⁽⁴⁴⁾ tiene una fuerte actividad hemolítica, antimicrobial, fungicida, alelopática, insecticida, y molusquicida, además de efectos como coadyuvante de vacunas.

Con respecto a la evaluación del crecimiento capilar estimulado por la loción de *Echinopsis Peruviana*. Se observó que en dos semanas de tratamiento tuvo un crecimiento capilar, como se muestra en la tabla (N°10) y en el gráfico (N°1) donde el efecto estimulante del crecimiento por las lociones, observamos un mayor crecimiento capilar en los grupos 4 (2.5%) y 5 (5%), y el control (+) tuvo un efecto superior del crecimiento del pelo. Y el control blanco observamos un crecimiento mínimo, y el control (-) no se evidencio crecimiento de pelo, por lo que se considera que nuestro estudio tiene un efecto estimulante contra la alopecia areata.

En base a este análisis estadístico, se lleva a cabo un análisis estadístico ANOVA bajo un nivel de significancia ($\alpha < 0.05$), que se explica en las tablas (N° 15 y N°16); demostrado que las lociones del extracto de *Echinopsis Peruviana* al 2.5% y al 5% han tenido un efecto farmacológico similar al del minoxidil lo que se afirma que la loción de esta cactácea nos brinda respuestas estadísticamente significativas a lo observado.

En su investigación, **Maurtua L. y Zuñiga N. (2018)** ⁽⁴⁶⁾ nos informan que las lociones capilares con extracto alcohólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (romero), *Urtica urens L* (ortiga) y *Equisetum arvense* (cola de caballo) tienen un efecto estimulante del crecimiento, con concentraciones al 3%, 2.4%, 1.5%, demostrando que la concentración al 3% tiene un mayor impacto estimulante. En

nuestra investigación de las lociones del extracto de *Echinopsis Peruviana* al 1.25%, al 2.5% y al 5% siguen siendo contundentemente similares al control positivo, se concluye que el mayor efecto farmacológico de esta loción estimulante es de 2.5% hacia adelante. Estos resultados pueden deberse a la variedad de animales que se utilizaron, ya que en la investigación de Maurtua L. y Zuñiga N. (2018) se utilizaron conejos, mientras que en nuestra investigación se utilizaron ratas, se puede determinar que nuestra planta tiene mayor efecto estimulante.

4.2. Conclusiones

- El porcentaje de humedad que se obtiene de la planta *Echinopsis Peruviana* es del 94.64%, lo que significa que la planta es muy húmeda, debido a que estas plantas acumulan agua en sus tejidos para adaptarse a ambientes secos y cálidos.
- El rendimiento porcentual obtenido de la extracción de *Echinopsis Peruviana*, donde el resultado fue de 6.68%.
- El extracto hidroalcohólico de *Echinopsis Peruviana*, es muy soluble frente al ácido clorhídrico, a la acetona, al anhídrido acético, al cloroformo y al tolueno, Asimismo es soluble frente al agua, al etanol 40° y al hidróxido de potasio, y poco soluble al etanol 70° y etanol 40°.
- El resultado cualitativo del análisis fitoquímico llevado a cabo con el extracto hidroalcohólico de extracto *Echinopsis Peruviana* .se observó la reacción positiva para la presencia abundante de fenoles, saponinas, taninos y alcaloides. Asimismo, se evidencio la presencia moderada de esteroides. cabe indicar que se aprecia una baja evidencia mediante un ligero precipitado de quinonas y triterpenos. Por otra parte, no se evidencio la presencia de flavonoides.
- La loción del extracto de *Echinopsis Peruviana* (SAN PEDRO MACHO) al 2.5% y al 5% para el tratamiento de alopecia areata (AA) en ratas albinas (cepa holtzman) tiene efecto estimulante.

4.3. Recomendaciones

- Se anima a los estudiantes de tesis a continuar investigando especies hasta ahora no estudiadas en busca de posible actividad biológica.
- Se recomienda promover el beneficio terapéutico del cabello de este cactus creando diferentes formas farmacéuticas y preservando los metabolitos secundarios resultantes.
- Implementar un bioterio para investigación en la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad María Auxiliadora para promover los aportes científicos a la universidad y a la población peruana.
- Recomendamos al Ministerio de Educación a fortalecer la investigación sobre especies de plantas autóctonas para hacerlas más importantes para los investigadores peruanos.
- Para las instituciones de investigación, tanto gubernamentales como privadas, inviertan en investigación con un perfil potencialmente innovador.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Insparya. ▷ Alopecia ¿Qué es y cuáles son los tipos de alopecia? [Internet]. Clínica Capilar Madrid | Insparya. 2022 [citado el 10 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://insparya.es/que-es-la-alopecia-y-tipo-de-alopecia/>
2. Tipos de Alopecia: Androgenética, Cicatricial, Areata, Universal [Internet]. Clínica IDEI. Idei Dermatología; 2016 [citado el 10 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://ideidermatologia.com/cabello-y-alopecia/tipos-de-alopecia/>
3. Capilclinic. La Calvicie en Cifras [Internet]. Capilclinic. 2016 [citado el 10 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.capilclinic.es/blog/la-calvicie-en-cifras/>
4. Gómez-Quispe H, Muñoz Moreno-Arrones O, Hermosa-Gelbard Á, VañóGalván S, Saceda-Corralo D. Trichoscopy in alopecia areata. Actas Dermosifiliogr [Internet]. 2023;114(1):25–32. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001731022007700>
5. Alopecia. Causas, diagnóstico y tratamiento. Clínica Universidad de Navarra [Internet]. <https://www.cun.es>. [citado el 9 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.cun.es/enfermedadestratamientos/enfermedades/alopecia-calvicie>
6. Tipos de alopecia [Internet]. Clínica de Freitas. 2021 [citado el 6 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://www.clinicadefreitas.com/alopecia/tiposde-alopecia/>
7. Juárez-Rendón KJ, Rivera Sánchez G, Reyes-López MA, García-Ortiz JE, Bocanegra-García V, Guardiola-Avila I, et al. Alopecia areata. Actualidad y

- perspectivas. Arch Argent Pediatr [Internet]. 2017 [citado el 9 de mayo de 2023];115(6):e40411.Disponible en:http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0325-00752017000600021
8. Dr. Villegas: La alopecia es una enfermedad que no puede ser considerada superficial y tampoco su tratamiento [Internet]. Facultad de Medicina Humana. 2022 [citado el 9 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://medicina.usmp.edu.pe/dr-villegas-la-alopecia-es-una-enfermedad-que-no-puede-ser-considerada-superficial-y-tampoco-su-tratamiento/>
 9. Levinbook WS. Alopecia areata [Internet]. Manual MSD versión para profesionales.[citado el 10 de mayo de 2023].Disponible en:<https://www.msdmannuals.com/espe/professional/trastornosdermatol%C3%B3gicos/trastornos-del-cabello/alopecia-areata>
 10. Tratamiento y diagnóstico de la Alopecia Areata - IMR [Internet]. IMR - Instituto Médico Ricart. IMR; 2019 [citado el 10 de mayo de 2023].Disponible en: <https://institutomedicoricart.com/blog/alopecia-areata/>
 11. Artdinamica. Alopecia Areata - Solución, causas, problema, tratamiento, especialista, médico, clínica Madrid [Internet]. Sergiovano.com. [citado el 10 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://sergiovano.com/alopecia-areata.html>
 12. Hernando NE. Introducción y fisiopatología de la caída del cabello [Internet]. elfarmaceutico. 2019 [citado el 10 de mayo de 2023]. Disponible en: https://www.elfarmaceutico.es/tendencias/te-interesa/introduccion-y-fisiopatologia-de-la-caida-del-cabello_110310_102.html
 13. Caída del cabello [Internet]. Mayo clinic.org. 2022 [citado el 6 de marzo de 2023].Disponible en:<https://www.mayoclinic.org/eses/diseasesconditions/hai>

[rloss/diagnosis-treatment/drc-20372932](https://www.cuerpamente.com/salud-natural/terapias-naturales/aceite-esencial-ylang-ylang-propiedades-usos_9566)

14. Jover A. Aceite esencial de ylang ylang: todas sus propiedades y usos [Internet]. Cuerpamente. 2022 [citado el 10 de mayo de 2023]. Disponible en: https://www.cuerpamente.com/salud-natural/terapias-naturales/aceite-esencial-ylang-ylang-propiedades-usos_9566
15. Anunciario. Fitoterapia para el cabello ¿qué plantas favorecen el crecimiento de nuestro pelo? [Internet]. IMD. Imdermatológico; 2018 [citado el 10 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://imdermatologico.com/blog/fitoterapia-para-el-cabello-que-plantas-favorecen-el-crecimiento-de-nuestro-pelo/>
16. del Castillo E. Remedios caseros para la alopecia [Internet]. Www.mundodeportivo.com/uncomo. 2019 [citado el 10 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.mundodeportivo.com/uncomo/belleza/articulo/remedios-caseros-para-la-alopecia-49825.html>
17. Martínez MS. Mitos y verdades sobre el romero. Marca [Internet]. el 18 de marzo de 2016 [citado el 10 de mayo de 2023]; Disponible en: <https://cuidateplus.marca.com/alimentacion/nutricion/2016/03/22/mitos-verdades-romero-111645.html>
18. Semana. Estas son las plantas medicinales que le ayudarán a frenar la caída del cabello [Internet]. Revista Semana. 2021 [citado el 10 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.semana.com/vida-moderna/tendencias/articulo/estas-son-las-plantas-medicinales-que-le-ayudaran-a-frenar-la-caida-del-cabello/202159/>
19. Navarro R. Los mejores aceites esenciales para fortalecer el pelo [Internet]. Consejos de Farmacia Online Atida. 2018 [citado el 10 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.atida.com/es-es/blog/2018/08/los-mejores->

[aceites-esenciales-para-fortalecer-el-pelo/](#)

20. Panama DHI. El té verde y el crecimiento del cabello - DHI Panamá [Internet]. DHI Panamá. 2021 [citado el 10 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://dhiclinicpanama.com/el-te-verde-y-el-crecimiento-del-cabello/>
21. Beneficios del diente de león para la piel y cabello [Internet]. Kapybeauty. 2018 [citado el 10 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://kapyderm.info/beneficios-del-diente-de-leon/>
22. Robledo J. El cardo mariano y 6 posibles beneficios, según la ciencia [Internet]. Diario AS. 2018 [citado el 10 de mayo de 2023]. Disponible en: https://as.com/deporteyvida/2018/02/25/portada/1519581486_046201.html
23. Lorente Prieto E, León Morales F, Pérez González M de LL. Tratamiento de alopecia androgenética con Sabal serrulata y péptidos biomiméticos vehiculizados con microneedling. Medicina Estética [Internet]. 2021 [citado el 10 de mayo de 2023];68(68):25. Disponible en: <https://www.seme.org/revista/articulos/tratamiento-de-alopecia-androgenetica-aga-con-sabal-serrulata-y-peptidos-biomimeticos-vehiculizados-con-microneedling>
24. La Serenoa Serrulata, la planta eficaz contra la caída del cabello [Internet]. Corporesano.com. [citado el 10 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://corporesano.com/es/consejo/la-serenoa-serrulata-la-planta-eficaz-contrala-caida-del-cabello>
25. Baldera-Aguayo PA, Reyna Pinedo VM. Estudio fitoquímico de Echinopsis Peruana. Rev Soc Quím Perú [Internet]. 2014 [citado el 14 de octubre de 2023];80(3):20210. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1810-634X2014000300007&script=sci_abstract
26. Wikipedia contributors. Echinopsis pachanoi [Internet]. Wikipedia, The

- FreeEncyclopedia.Disponible en:https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Echinopsis_pachanoi&oldid=148261175
27. Clara SR. Cactus San Pedro; ¿cuál es su origen, usos y cultivo?[Internet]. Pan de setas. 2021 [citado el 12 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://www.pandesetas.com/cactus-san-pedro/>
28. 01-01-. revista médica sinergia. [citado el 13 de marzo de 2023]; Disponible en:<https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/587/1018>
29. Diccionario de cáncer del NCI [Internet]. Instituto Nacional del Cáncer. 2011 [citado el 10 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/celula-t>
30. NIAMS. Alopecia areata [Internet]. National Institute of Arthritis and Musculoskeletal and Skin Diseases. 2017 [citado el 9 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.niams.nih.gov/es/informacion-de-salud/alopacia-areata>
31. Sasaki K, Oliva AK, Isoda H. Hair growth-promoting effect of the coffee bean residue extract on hair follicle dermal papilla cells via the activation of autophagy. J Funct Foods. 2024;118:106251. doi: 10.1016/j.jff.2024.106251.
32. Del Pino Llauca MD, Chipana Ñahuincana YE. Uso de plantas medicinales en tratamiento de Alopecia no cicatricial en la población del AAHH Los Pollitos - distrito de Ica, 2019. Universidad Interamericana para el Desarrollo; 2021. <http://repositorio.unid.edu.pe/handle/unid/71>
33. Zhang Y, Ni C, Huang Y, Tang Y, Yang K, Shi X, et al. Hair growth-promoting effect of resveratrol in mice, human hair follicles, and dermal papilla cells. Clin Cosmet Investig Dermatol. 2021;14:1805-1814. doi: 10.2147/CCID.S335963.

34. Jeong JW, Kang KH, Cho SW. The promoting effect of *Rumex japonicus* *Houttuyn* ethanol extract on hair growth. J Korean Med. 2020;41(4):27-40. doi: 10.13048/jkm.20041.
35. Liang CH, Lin YH, Lin YK, Chiang CF. Hair growth-promotion effects and antioxidant activity of the banana flower extract HappyAngel®: double-blind, placebo-controlled trial. Food Sci Hum Wellness. 2023;12(6):1917-1923. doi: 10.1016/j.fshw.2023.02.043.
36. Choi JY, Boo MY, Boo YC. Can Plant Extracts Help Prevent Hair Loss or Promote Hair Growth? A Review Comparing Their Therapeutic Efficacies, Phytochemical Components, and Modulatory Targets. Molecules. 2024;29(10):2288. doi: 10.3390/molecules29102288.
37. González S, Morelia A. Elaboración de un shampoo a base de extractos de plantas: ortiga (*Urtica*), romero (*Rosmarinus officinalis*), limonero (*Citrus aurantifolia*) analizando la factibilidad técnica y financiera, aplicado en la ciudad de Ambato. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos. Carrera de Ingeniería Bioquímica; 2019. disponible en: <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/29419>
38. Boulaich Bayssa, A. (2024). Evolución y terapias emergentes del arsenal terapéutico para la alopecia areata. <https://hdl.handle.net/11000/32635>
39. Artdinamica. Alopecia Areata - Solución, causas, problema, tratamiento, especialista, médico, clínica Madrid [Internet]. Sergiovano.com. [citado el 1 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://www.sergiovano.com/aloppecia-areata.html>
40. Alvarez Ancalla, N, Ccahua Ocon, S Remoción de turbidez usando biocoagulantes “*Echinopsis peruviana* y *opuntia ficus indica*” en muestras con suelo del río Tucuri, Santo Tomás. [Internet]. Universidad San Ignacio de Loyola; 2021 [citado: 2024, agosto]

41. Samaniego Joaquín, J & Fuente Ruitón, C. (2017) diseño y formulación de un champú a base de extracto alcohólico de *Urtica urens* L. para su aplicación contra la caída de cabello *Revista de la sociedad Química del Peru*,83(3),265-272.
42. Baldea, P. Estudio químico del cactus "san pedro macho "(*Echinopsis peruviana*) (tesis): universidad nacional de ingeniería (2017) <http://hdl.handle.net/20.500.14076/4442>
43. Orozco Guanoluisa, Mayra Alejandra. (2013). Evaluación de la Actividad Cicatrizante de un Gel Elaborado a base de los Extracto de molle (*Schinus molle*), cola de caballo (*Equisetum arvense* L.(Linaza (*Linum usitatissimum* L.) en ratones (mus músculos) escuela superior politécnica de Chimborazo Riobamba. <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/2585>
44. Palacio M. Farmacognosia Y Fitoquímica Universidad CATOLICA LOS ANGELES CHINBOTE (2013).
45. Machado inca, Juan Gabriel.(2014) evaluación del efecto antiespónge de los mucilagos de *Ficus punctata*, *Aloe vera* y las saponinas de agave americana en un champú en personas con cabello esponjado. Escuela superior politécnica de Chimborazo. Riobamba. <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/3223>
46. Researchgate.net. [citado el 8 de agosto de 2024]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/371340700_Las_saponinas_y_su_uso_farmaceutico
47. Maurtua Roca LV, Zuñiga Trucios N. 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. 2018. <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20500.11818/2179>

ANEXOS

ANEXO A : OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	NATURALEZA	ESCALA DE MEDICIÓN	MEDIDA	INDICADORES	UNIDADES DE MEDIDA
Independiente Loción de extracto de <i>Echinopsis Peruviana</i>	Sustancia concentrada constituida por los compuestos fitoquímicos obtenidos mediante la extracción hidro orgánica de cualquier planta.	El extracto será obtenido a partir de la maceración de una muestra seca de <i>Echinopsis Peruviana</i> con una solución hidroalcohólica al 70%.	Fitoquímico	Cualitativa	nominal	directo	fenoles, taninos, flavonoides, triterpenos, esteroides, quinonas, glicósidos, catequinas, saponinas y alcaloides	<ul style="list-style-type: none"> No se presenta (-) poca presencia (+) Mediana (++) Presencia (+++)
			Fórmula magistral	Cuantitativa	Razón	directo	<ul style="list-style-type: none"> Propanotriol (glicerina) Alcohol 70° Agua destilada Solución Glucolítica en tampón buffer fosfato 	Unidades porcentuales <ul style="list-style-type: none"> Loción capilar al 1,5% Loción capilar al 2,4% Loción capilar al 3%
Dependiente Efecto Estimulante para el tratamiento de alopecia areata	Es el efecto que tiene una sustancia exógena de origen natural y/o Sintética que tiene la capacidad de estimular el folículo piloso con el propósito de incrementar el crecimiento del pelo.	Se determinará mediante la medición del folículo piloso de las ratas albinas (cepa HOLTZMAN) y el efecto estimulate del crecimiento del pelo será empleando técnica de escala de vernier.	no	cuantitativa	Razón	Directo	Crecimiento de pelo en ratas	vernier

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO B: INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Tabla 1: Coordenadas de Recolección del *Echinopsis Peruviana* (san pedro macho)

LOCALIDAD	CANTIDAD	COORDENADAS	ALTITUD	VEGETACIÓN

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 2: Porcentaje de Humedad del *Echinopsis Peruviana* (san pedro macho)

WI (PESO INICIAL DE LA MUESTRA)	WF (PESO FINAL DE LA MUESTRA)

Fuente: Elaboración Propia

Fórmula:

$$\% \text{ Humedad} = \frac{(wi) - (wf)}{wi} \times 100\%$$

Tabla 3 : Porcentaje de Rendimiento de Extracción de la especie *Echinopsis Peruviana* (cactus san pedro)

PESO TARA (PT)	PESO TARA + MUESTRA ESTABILIZADA (PTME)	PESO MUESTRA ESTABILIZADA (PME)	PESO DE TARA + EXTRACTO SECO (PTES)

Fuente: Elaboración Propia

Fórmula:

$$\% \text{ Extracción} = \frac{(PTES) - (PT)}{(PTME) - (PT)} * 100\%$$

ANEXO C: MARCHA DE SOLUBILIDAD

Tabla 4: Pruebas de Solubilidad del Extracto Hidroalcohólico de *Echinopsis Peruviana*

SOLVENTES	TUBOS	DISOLVENTES	RESULTADOS
NO ACTIVOS	1	AGUA	
	2	ETANOL 40°	
	3	ETANOL 70°	
	4	ETANOL 90°	
	5	ACETONA	
	6	ANHIDRIDO ACETICO	
	7	CLOROFORMO	
	8	TOLUENO	
ACTIVOS	9	H CL	
	10	KOH	

Fuente: Elaboración Propia

Leyenda: (-) insoluble ; (+) poco soluble; (++) soluble; (+++) muy soluble

ANEXO D: MARCHA FITOQUÍMICA

Tabla 5: Estudio Fitoquímico del Extracto de *Echinopsis Peruviana*

TUBOS	REACTIVOS	METABOLITOS SECUNDARIOS	IDENTIFICACIÓN
1	Dragendorff	alcaloides	
2	Lieberman	triterpenos	
3	Borntrager	quinonas	
4	Salkowski	esteroides	
5	Gelatina	taninos	
6	prueba de espuma	saponinas	
7	Fecl 3	fenoles	
8	shinoda	flavonoides	

Fuente: Elaboración Propia

Leyenda:(-) sin evidencia ;(+) baja evidencia;(++) moderada evidencia ;(+++) alta evidencia

ANEXO E: ÍNDICE AFROSIMÉTRICO. (I . A.)

Tabla 6: Prueba de Saponinas del Extracto de *Echinopsis Peruviana*

TUBOS	PRUEBAS	MM
1	extracto 1ml + agua 9 ml	
2	extracto 2ml + agua 8 ml	
3	extracto 3ml + agua 7 ml	
4	extracto 4ml + agua 6 ml	
5	extracto 5ml + agua 5 ml	
6	extracto 6ml + agua 4 ml	
7	extracto 7ml + agua 3 ml	
8	extracto 8ml + agua 2 ml	
9	extracto 9ml + agua 1 ml	
10	extracto 10ml + agua 0 ml	

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO F: FORMULACIÓN DE LA LOCIÓN DEL EXTRACTO DE *Echinopsis Peruviana*

Tabla 7: Distribución de grupos experimentales para el estudio del efecto estimulante en ratas albinas del extracto hidroalcohólico de *Echinopsis Peruviana*.

GRUPO		N° ANIMALES	CREMA DEPILADORA	FÁRMACO/EXTRACTO	DOSIS
GRUPO 1	Control +				
GRUPO 2	control -				
GRUPO 3	% - 1				
GRUPO 4	% 0				
GRUPO 5	% + 1				
GRUPO 6	control farmacotecnico loción				

Fuente: Elaboración Propia

**ANEXO G: EVALUACIÓN DEL EFECTO ESTIMULANTE DEL EXTRACTO DE
*Echinopsis Peruviana***

Tabla 8: Promotor del Crecimiento Capilar del Extracto de *Echinopsis Peruviana*

ESTIMULO	GRUPO/NIVELES DE TRATAMIENTO							TIEMPO
	ANIMALES	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4	GRUPO 5	GRUPO 6	
APLICACIÓN DE TRATAMIENTO	Ratas							
	Ratas							
	Ratas							

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 9: PROMOTOR DEL CRECIMIENTO CAPILAR DEL EXTRACTO DE
*Echinopsis Peruviana***

FECHA DE TRATAMIENTO	GRUPO/NIVELES DE TRATAMIENTO							MEDICIÓN DE PELO	VERNIER
		DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA		
	G	1	2	3	4	5	6	DIA 7	mm
ESTIMULO APLICACIÓN DE TRATAMIENTO	G1	X1	X6	X11	X16	X21	X26	O1	
	G2	-	-	-	-	-	-	O2	
	G3	X2	X7	X12	X17	X22	X27	O3	
	G4	X3	X8	X13	X18	X23	X28	O4	
	G5	X4	X9	X14	X19	X24	X29	O5	
	G6	X5	X10	X15	X20	X25	X30	O6	

X1: +6=depilación del pelo

**Tabla 10: PROMOTOR DEL CRECIMIENTO CAPILAR DEL EXTRACTO DE
*Echinopsis Peruviana***

FECHA DE TRATAMIENTO	GRUPO/NIVELES DE TRATAMIENTO							MEDICIÓN DE PELO	VERNIER
		DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA		
	G	1	2	3	4	5	6	DIA 7	mm
ESTIMULO APLICACIÓN DE TRATAMIENTO	G1	X31	X36	X41	X46	X51	X56	O1	
	G2	-	-	-	-	-	-	O2	
	G3	X32	X37	X42	X47	X52	X57	O3	
	G4	X33	X38	X43	X48	X53	X58	O4	
	G5	X34	X39	X44	X49	X54	X59	O5	
	G6	X35	X40	X45	X50	X55	X60	O6	

X1: +6=depilación del pelo

ANEXO H : ANOVA

Tabla 11: Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra

		CP_Semana1	CP_Semana2
N		29	29
Parámetros normales ^{a,b}	Media	2.0690	4.2759
	Desv. Desviación	1.77142	3.40059
Máximas diferencias extremas	Absoluto	.171	.168
	Positivo	.171	.168
	Negativo	-.121	-.104
Estadístico de prueba		.171	.168
Sig. asintótica(bilateral)		.030 ^c	.035 ^c

- a. La distribución de prueba es normal.
- b. Se calcula a partir de datos.
- c. Corrección de significación de Lilliefors.

Tabla 12: Descriptivos

		N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
						Límite inferior	Límite superior		
CP_Semana 1	Control positivo	5	3.4000	2.60768	1.16619	.1621	6.6379	2.00	8.00
	control negativo	4	.0000	.00000	.00000	.0000	.0000	.00	.00
	loción 1.25%	5	2.0000	1.22474	.54772	.4793	3.5207	1.00	4.00
	loción 2.5%	5	3.0000	.70711	.31623	2.1220	3.8780	2.00	4.00
	loción 5%	5	3.0000	1.22474	.54772	1.4793	4.5207	2.00	5.00
	Control loción	5	.6000	.54772	.24495	-.0801	1.2801	.00	1.00
	Total	29	2.0690	1.77142	.32894	1.3952	2.7428	.00	8.00
CP_Semana 2	Control positivo	5	7.4000	4.39318	1.96469	1.9452	12.8548	4.00	15.00
	control negativo	4	.5000	.57735	.28868	-.4187	1.4187	.00	1.00
	loción 1.25%	5	3.6000	1.51658	.67823	1.7169	5.4831	2.00	6.00
	loción 2.5%	5	5.4000	1.14018	.50990	3.9843	6.8157	4.00	7.00
	loción 5%	5	6.8000	2.94958	1.31909	3.1376	10.4624	5.00	12.00
	Control loción	5	1.2000	.83666	.37417	.1611	2.2389	.00	2.00
	Total	29	4.2759	3.40059	.63147	2.9823	5.5694	.00	15.00

Tabla 13: Prueba de homogeneidad de varianzas

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
CP_Semana1	Se basa en la media	2.470	5	23	.062
	Se basa en la mediana	.699	5	23	.629
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	.699	5	6.535	.643
	Se basa en la media recortada	1.955	5	23	.124
CP_Semana2	Se basa en la media	2.211	5	23	.088
	Se basa en la mediana	.799	5	23	.562
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	.799	5	8.904	.577
	Se basa en la media recortada	1.694	5	23	.176

ANEXO I : CERTIFICADO TAXONÓMICO



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)

MUSEO DE HISTORIA NATURAL



“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

CONSTANCIA N° 247-USM-MHN-2023

LA JEFA DEL HERBARIO SAN MARCOS (USM) DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL, DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS, DEJA CONSTANCIA QUE:

La muestra vegetal (fértil) recibida de **Orlando Efraín Borja Huamani y Julissa Milagros Martínez Briceño**, estudiante pregrado de la Universidad María Auxiliadora ha sido estudiada y clasificada como: *Echinopsis peruviana* (Britton & Rose) H.Friedrich & G.D.Rowley y tiene la siguiente posición taxonómica, según el Sistema de Clasificación APG IV (2016).

ORDEN: Caryophyllales

FAMILIA: CACTACEAE

GÉNERO: *Echinopsis*

ESPECIE: *Echinopsis peruviana* (Britton & Rose) H.Friedrich & G.D.Rowley

Nombre vulgar: “Echinopsis Pachanoi”

Procedencia: Huari, Ancash

Determinado por: Dra. Mónica Arakaki .

Se extiende la presente constancia a solicitud de la parte interesada, para los fines que estime conveniente.

Lima, 21 de septiembre de 2023

Dra. Joaquina Alban Castillo

JEFA DEL HERBARIO SAN MARCOS (USM)

ANEXO J: EVIDENCIA DE LA RECOLECCIÓN



Se recolecto el cactus *Echinopsis Peruviana* (san pedro macho) en el departamento de Ancash, Provincia de Huari, distrito de chavín de Huántar en el mes de febrero del 2023 a una altitud de 3137 m s. n. m.

ANEXO K: OBTENCIÓN DEL EXTRACTO ALCOHÓLICO

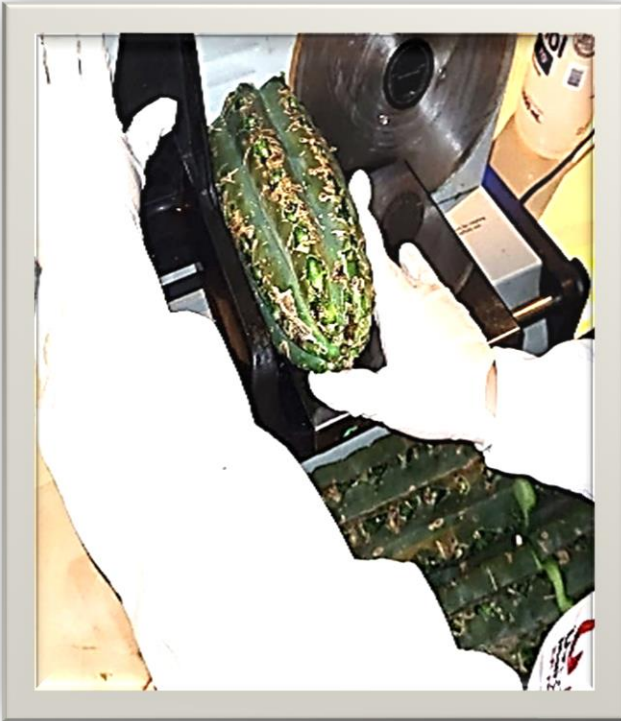
Preparación de la planta



Se recolecto la parte del tallo del cactus en las primeras horas de la mañana, para evitar los rayos solares.



Se lavo el cactus cuidadosamente para eliminar cualquier suciedad o impureza y se desinfecto con alcohol de 70°. Se extrajo las espinas con unas pinzas cuidadosamente.



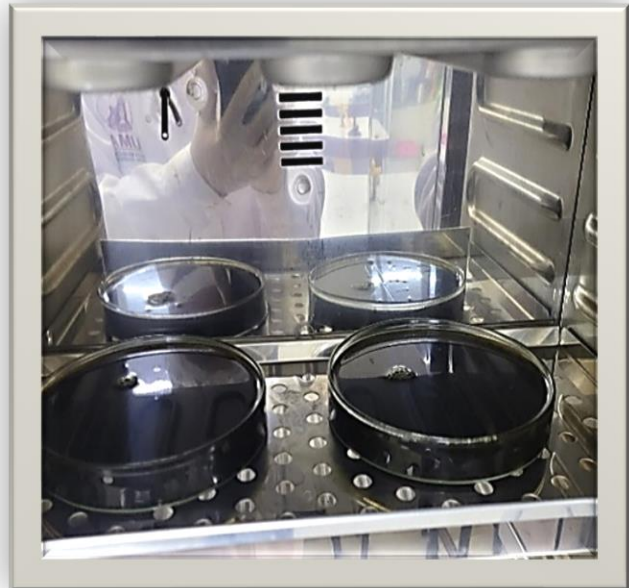
Se procedió a cortar en rodajas de forma horizontal finamente con una cortadora y se peso.

ANEXO L: SECADO DE LOS TALLOS DE *Echinopsis Peruviana*



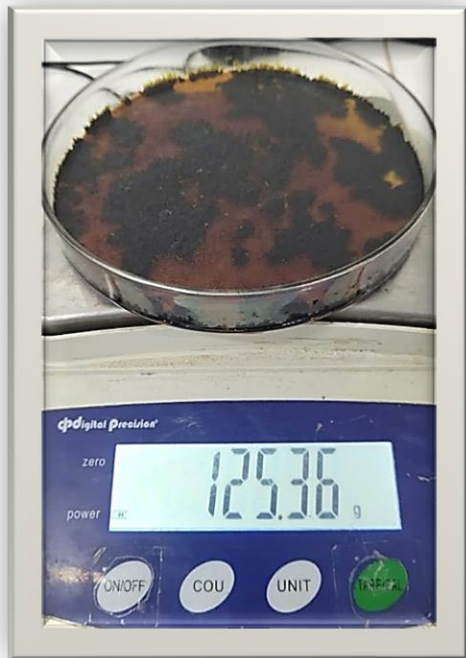
Secado y deshidratación de la muestra del cactus de san pedro macho.

ANEXO M: Maceración alcohólica del cactus San Pedro (*Echinopsis Peruviana*):



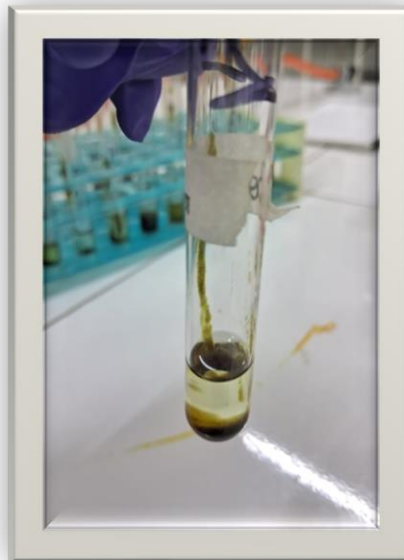


maceración y obtención del extracto y lo pesamos en una balanza digital, y luego colocamos en un rotavapor el secado en una estufa.



Obtención de la muestra seca luego lo pesamos en una balanza digital,

ANEXO N: Marcha de solubilidad.



Sirve para identificar en que solvente es más soluble el extracto según cada reactivo mencionado.

ANEXO Ñ: Reacciones de identificación.



Preparación y materiales para el estudio fitoquímico del extracto



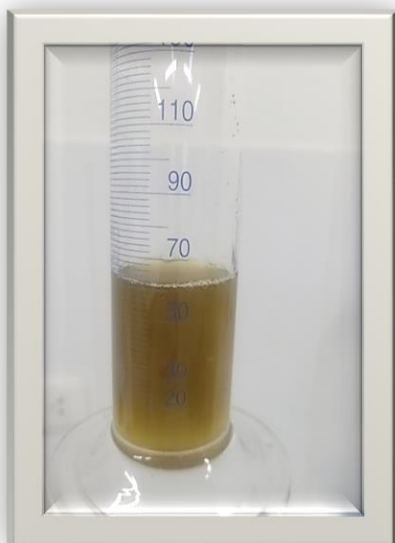
Consiste en usar una serie de reactivos, que permiten identificar cada metabolito secundario que esté presente en el extracto.

ANEXO O: Prueba de saponinas del extracto.



Se evidencia el resultado de glucósidos por la formación de espuma del extracto consiste en agitar hasta la formación de una espuma.

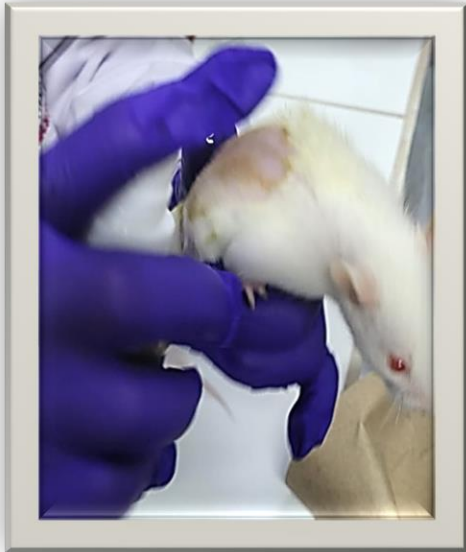
ANEXO P: Proceso experimental.



Preparación de la loción capilar del extracto y uso de las cantidades del principio activo para cada concentración.

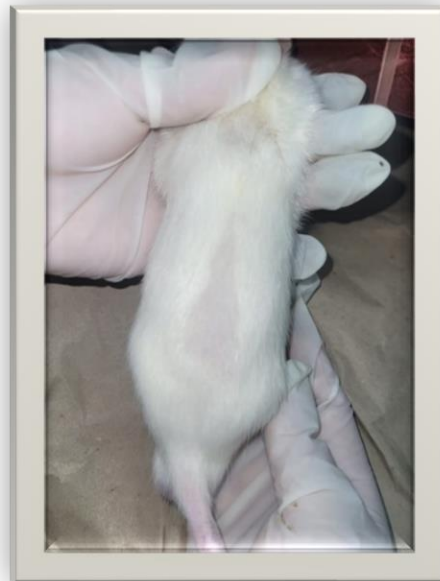


La induccion de perdida capilar del pelo con una crema depiladora y tambien el peso inicial de las ratas en una balansa digital.

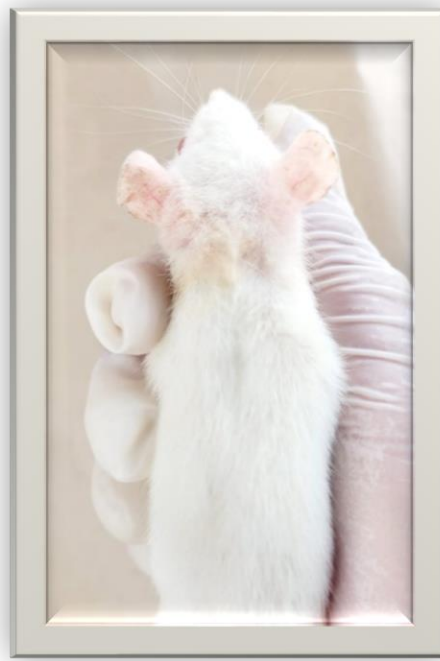
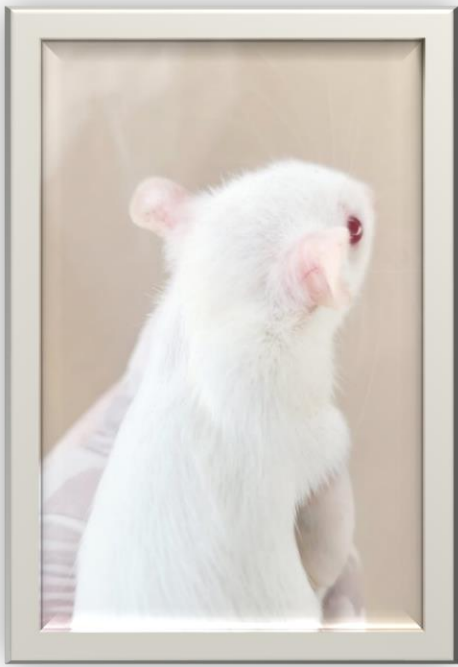


Aplicación de la loción capilar del extracto en las ratas se aplicó la loción según el orden de distribución de grupos experimentales.

ANEXO Q: Promotor del crecimiento capilar del extracto en las ratas.



Medición y crecimiento del pelo se midió con un vernier de pie de rey para ver así las diferencia de medidas en las ratas primera semana .



Medición y crecimiento del pelo se midió con un vernier pie de rey, observamos los promedios de la medición final de cada grupo según dado la loción capilar en las ratas segunda semana.



Se observa las medidas exactas del pelo de las ratas con un vernier pie de rey según el orden a cada grupo aplicado la loción capilar.