

Efecto cicatrizante del aceite de copaibo (*copaifera reticulata ducke*) proveniente de la Amazonia Boliviana

Eddy Almanza Cadima^{1,2}
eddycadimaalmanza@gmail.com
Bolivia

Luz Mirian Vargas Coca³
mi.vargas@umss.edu.bo
Bolivia

Marco Antonio Camacho⁴
mcamacho.bio@umss.edu
Bolivia

RESUMEN

Según reportes etnobotánicos, la eficacia cicatrizante de la resina de Copaibo coincide de manera unánime en diferentes comunidades de la cuenca amazónica. El objetivo del estudio fue comprobar este efecto. Para lo cual, se formuló geles en base de aceite de Copaibo (*Copaifera reticulata Ducke*) hasta encontrar la mejor dosis y se comparó su efecto con dos cicatrizantes comerciales, tales como el Contractubex[®] y Biocicatrizante[®], posteriormente se realizó pruebas biológicas y de tolerancia local en animales experimentales. Los resultados de esta investigación comprueban que el aceite de Copaibo puede adecuarse a la consistencia de gel. Se evidencia que los geles en base a este aceite tienen efecto cicatrizante. La media de cuadrados mínimos, comprobó que la dosis al 10% en base a Copaibo es la que dio mejores resultados de todos los tratamientos empleados en el presente estudio. Ninguna de las dosis a base de Copaibo evidencia efectos secundarios. Por tanto se comprueba que el aceite de Copaibo tiene efecto cicatrizante.

Palabras claves: cicatrizante; aceite; animales experimentales; tolerancia local.

¹ Autor principal
Correspondencia: eddycadimaalmanza@gmail.com

² Ingeniero Forestal, Responsable del Instituto de Investigación del programa de Ingeniería Industrial Universidad Amazónica de Pando - Bolivia, Docente en la Facultad de Ciencias Económicas y Financieras Universidad Amazónica de Pando - Bolivia, Docente en el programa de Ingeniería Ambiental de la Universidad Mayor de San Simón - Bolivia, Investigador asociado en la Escuela de Ciencias Forestales Universidad Mayor de San Simón - Bolivia.

³ M.Sc. Especialista en Inmuno Nutrición de la Universidad de Buenos Aires (UBA), M.Sc. Seguridad Alimentaria y Desarrollo Humano, asesora de proyectos de Pre y Posgrado, actualmente Responsable del Área de Nutrición del Centro de Alimentos y Productos Naturales Facultad de Ciencias y Tecnología, Docente Investigadora de la Universidad Mayor de San Simón- Bolivia.

⁴ M. Sc. en Cs Farmacéuticas, Docente Investigador en el Programa de Fármacos, Alimentos y Cosméticos de la Facultad de Cs. Farmacéuticas y Bioquímicas, Universidad Mayor de San Simón - Bolivia.

Scattered effect of copaibo oil (*copaifera reticulate ducke*) from the Bolivian Amazon

ABSTRACT

According to ethnobotanical reports, the healing efficacy of Copaibo resin coincides unanimously in different communities of the Amazon basin. The objective of the study was to verify this effect. For this, Copaibo (*Copaifera reticulata Ducke*) oil-based gels were formulated until the best dose was found and its effect was compared with two commercial scarring agents, such as Contractubex® and Biocicatrizante®, later biological and local tolerance tests were carried out in experimental animals. The results of this investigation prove that Copaibo oil can be adapted to the gel consistency. It is evident that the gels based on this oil have a healing effect. The average of minimum squares, verified that the dose to 10% on the basis of Copaibo is the one that gave better results of all the treatments used in the present study. None of the doses based on Copaibo show side effects. Therefore it is found that Copaibo oil has a healing effect.

Keywords: *healing, oil; experimental animals; local tolerance*

Artículo recibido 30 junio 2023

Aceptado para publicación: 30 julio 2023

Efeito cura do óleo de copaibo (*Copaifera reticulata ducke*) da Amazônia Boliviana

RESUMO

Segundo relatos etnobotânicos, a eficácia cicatrizante da resina Copaibo coincide de forma unânime em diferentes comunidades da bacia amazônica. O objetivo do estudo foi verificar esse efeito. Para isso, foram formulados géis à base de óleo de Copaibo (*Copaifera reticulata Ducke*) até que se encontrasse a melhor dose e seu efeito fosse comparado com dois agentes cicatrizantes comerciais, como o Contractubex® e o Biocicatrizante®, posteriormente realizados testes biológicos e de tolerância local em animais experimentais. Os resultados desta pesquisa comprovam que o óleo de Copaibo pode ser adaptado à consistência de um gel. É evidente que os géis à base deste óleo têm um efeito cicatrizante. A média dos mínimos quadrados, verificou que a dose de 10% baseada no Copaibo é a que deu os melhores resultados de todos os tratamentos utilizados no presente estudo. Nenhuma das doses baseadas em Copaibo mostra efeitos colaterais. Portanto, verificou-se que o óleo de Copaibo tem um efeito curativo.

Palavras-chave: cura; óleo; animais experimentais; tolerância local.

INTRODUCCIÓN

En muchos sistemas de salud de América Latina, es frecuente el uso de fitomedicinas⁽²⁾ En Bolivia, uno de esos recursos es el aceite de Copaibo (*Copaifera reticulata Ducke*). Esta especie forestal, produce un aceite en la parte medular del tronco y, una de sus principales actividades es de ser cicatrizante, según reporte verbal de distintas comunidades en zonas bajas de Bolivia⁽²⁾.

Esta especie (*Copaifera reticulata Ducke*), es valorada por su aceite que se produce cada dos años⁽⁴⁾.

La presencia de esta especie es muy escasa en su habitat natural⁵⁽⁸⁾.

Por su escasa presencia y lenta producción de aceite, es razonable concluir por qué las personas valoran tanto este producto en comunidades amazónicas⁽¹⁾.

Al tener una excelente aceptación por su eficacia empírica, la presente investigación comprobó bajo ensayos biológicos el efecto cicatrizante del aceite de Copaibo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los materiales utilizados en el presente estudio son los siguientes:

Materiales de laboratorio:

Tensiómetro, bisturí, alcohol, cloroformo, vernier, lupa; gel de copaibo, algodón, guantes desechables, frascos de cristal ambar, jaulas para animales de laboratorio, afeitadora eléctrica, guardapolvo, refrigerador, planillas de control.

Material de escritorio:

Equipo de computación, cuadernillos de apuntes, bolígrafos.

Material biológico:

Animales experimentales (Ratas de la cepa Wistar)

Material farmacéutico

Cicatrizantes comerciales (Contractubex® y Biocicatrizante®)

Gel de Copaibo

En base a aceite de Copaibo

Universo

El universo de la investigación, fue un plantel de 45 animales experimentales (Ratas de la cepa Wistar) machos con un peso $\geq 200g$.

La materia prima que se utilizó (aceite de Copaibo), se obtuvo de la región tropical del norte del departamento de La Paz - Bolivia, provincia Abel Iturralde.

La formulación y preparación del gel en base a aceite de Copaibo, se realizó en el Centro de Fármacos, Alimentos y Cosméticos de la Facultad de Cs. Farmacéuticas y Bioquímicas de la Universidad Mayor de San Simón (UMSS).

Los ensayos biológicos de tolerancia local, se realizaron en animales (Ratas de la cepa Wistar) en el Laboratorio Experimental del Centro de Alimentos y Productos Naturales de la Facultad de Ciencias y Tecnología - UMSS.

A modo de reforzar los datos etnobotánicos que han logrado ser obtenidos en el norte Paceño, se coordinó visitas comunales con las autoridades del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Amazónica de Pando y estas fueron realizadas en el municipio de Porvenir.

Procedimiento

La formulación de geles a base a aceite de Copaibo se denominaron: dosis 1: (2,5%), dosis 2: (5%) y dosis 3: (10%).

Para la aplicación de los geles a los animales, previamente se procedió afeitar la parte dorsal de los animales experimentales, para luego realizar una leve incisión con una hoja de bisturí de 15 a 30 mm.

Posteriormente se aplicó los geles a base de Copaibo y los cicatrizantes comerciales (Contractubex y Biocicatrizante) como estándares del experimento, así también un blanco como tratamiento testigo, sobre las heridas de los animales experimentales, el estudio fue monitoreado por el lapso de 3 semanas.

En base a experiencias de ^(6,9), utilizando una evaluación cualitativa de la visibilidad de la cicatriz descritas de la siguiente forma:

Tabla 1.

Bastante	10,1 - 15 mm de cicatriz
Poco	5,1 – 10 mm de cicatriz
Muy poco	1 – 5 mm de cicatriz
Nada	0 mm, visibilidad nula

Una vez evaluada la cicatrización, se procedió a comprobar los posibles efectos secundarios de los geles a base de Copaibo. A esas pruebas se las conoce como pruebas de tolerancia local ⁽¹¹⁾, utilizando a otro plantel de animales distintos a los que se usaron para las pruebas de cicatrización.

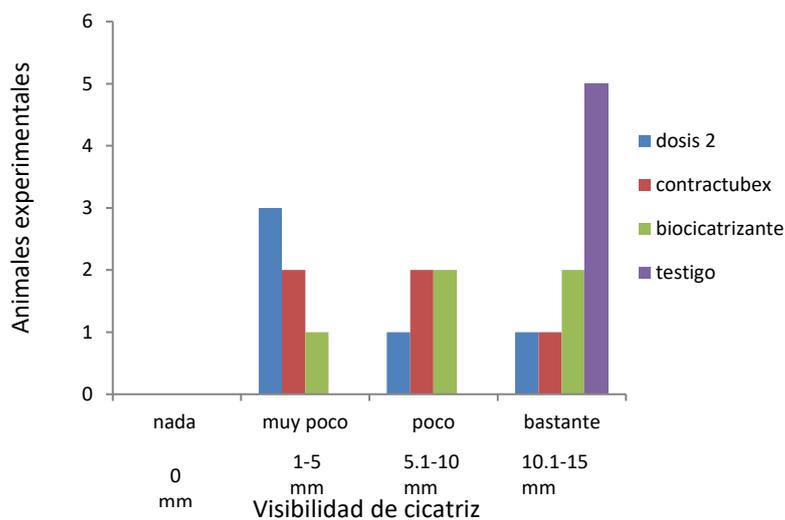
En caso de que los geles provoquen efectos secundarios, se generará edema y eritema⁽¹²⁾. El edema es una inflamación cutánea que se genera en la zona afectada y, el eritema, causa un enrojecimiento de la piel⁽¹³⁾. En el procedimiento se observó la aparición de edema y eritema con la aplicación del gel irritante a base de locoto la misma que fue comprobada, no siendo así con la aplicación de los geles preparados a base de Copaibo y cicatrizantes comerciales.

Al utilizar animales experimentales, se realizó un cuidado minucioso según recomendación⁽¹⁰⁾, en el manejo ético tanto en su higiene, alimentación y el menor grado posible de daño, de acuerdo a la Declaración de Helsinki⁽¹⁴⁾.

RESULTADOS

El efecto cicatrizante de la dosis 2 (5%) en animales experimentales se muestra en la figura 1.

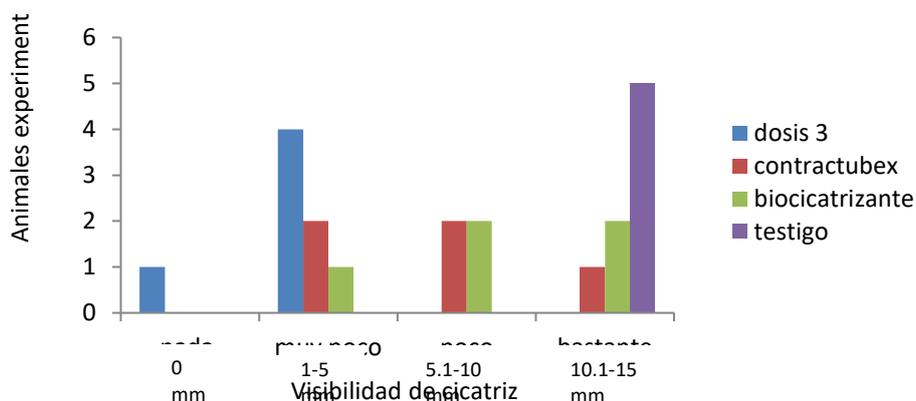
Figura 1. Efecto cicatrizante de la dosis 2 (5%) en animales experimentales



En la figura 1 se observa que la dosis 2 (5%), reduce notoriamente la visibilidad de la cicatriz, siendo esta muy poco o casi imperceptible, en comparación con los resultados de los fármacos comerciales.

El efecto cicatrizante de la dosis 3 (10%) en animales experimentales se muestra en la figura 2.

Figura 2.- Efecto cicatrizante de la dosis 3 (10%) en animales experimentales



En la figura 2, la dosis 3 (10%) aplicada en animales experimentales, tiene un resultado mayor que todos, al observarse que el rastro visible de cicatriz en la piel es casi nada.

El resultado final con uso del gel a base de Copaibo colorado se muestra en la figura 3.

Figura 3. Resultado final con uso del gel a base de Copaibo colorado.



Como se observa en la figura 3, el resultado final con la aplicación del gel dosis 3 (10%), en el dorso del animal experimental, es una cicatriz casi imperceptible.

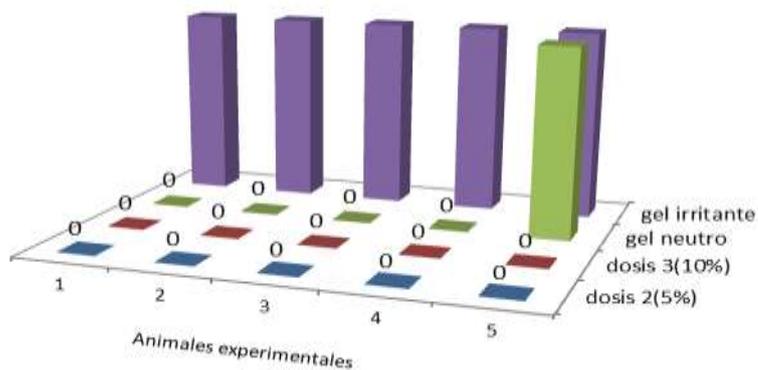
Tabla 2. Promedio de medidas de la cicatriz expresada en milímetros

Contractubex	Biocicatrizante	Testigo	dosis 2	dosis 3
0.019	0.004	0.026	0.016	0.002

En la Tabla 2, se puede observar que el tamaño de la cicatriz con la dosis 3 (10%), es la que mejor resultado presenta en relación al tratamiento testigo, mostrando una mayor eficacia en la cicatrización.

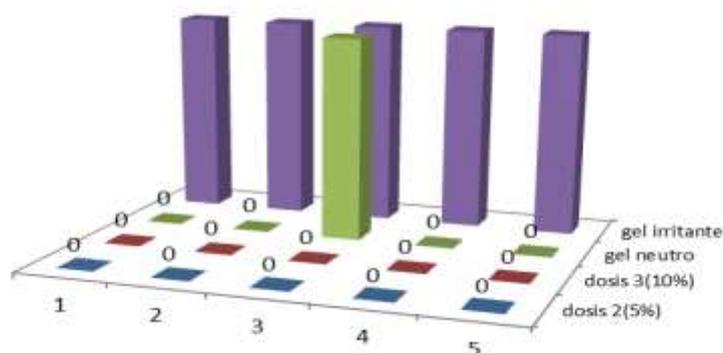
El resultado de la prueba de tolerancia local con la aplicación de los geles a base de Copaibo colorado, gel irritante y testigo con la aparición de edema se muestra en la figura 4.

Figura 4. Evidencia de edema en los animales experimentales



La Figura 4, muestra las dosis 2(5%) y 3(10%) a base de aceite de Copaibo, las cuales no provocan edema en la parte externa de la piel en ninguno de los animales experimentales signos de inflamación cutánea, a diferencia del gel neutro que presenta un solo animal y el gel irritante que presenta 5 animales. El resultado de la prueba de tolerancia local con la aplicación de los geles a base de Copaibo colorado, gel irritante y testigo con la aparición de eritema se muestra en la figura 5.

Figura 5. Evidencia de eritema en los animales experimentales



La Figura 5, muestra las dosis 2(5%) y 3(10%) a base de aceite de Copaibo, las cuales no provocan eritema en la parte externa de la piel en ninguno de los animales experimentales signos de enrojecimiento cutáneo, a diferencia del gel neutro que presenta un solo animal y el gel irritante que presenta 5 animales.

DISCUSIÓN

Investigaciones similares, han determinado que otros productos también presentan efectos cicatrizantes sobre heridas superficiales, como ejemplo el *Crotón baillonianus* y *Plantago lanceolata*⁽²⁾. Algunas investigaciones, han comprobado que existe buena cicatrización, sin embargo, es notorio el rastro que deja la herida⁽⁷⁾.

Investigaciones preliminares indican que la *Copaifera officinalis* tiene un efecto cicatrizante similar a la *Copaifera reticulata*⁽⁴⁾. Entre otros productos conocidos por su alto valor nutricional y efecto cicatrizante, está la miel de abeja⁽³⁾.

Otro autor menciona el efecto cicatrizante del aceite de *Copaifera officinalis* (copaiba), en pacientes con úlcera péptica⁽⁴⁾, en el ámbito nacional, se realizó un estudio de rendimiento resinífero y germinación de especies Copaiíferas con fines farmacéuticos⁽¹⁾.

En base a experiencias empíricas etnobotánicas de las comunidades Tacanas en el norte del departamento de La Paz y en el municipio de Porvenir en el departamento de Pando, respecto a la especie *Copaifera reticulata*, manifiestan el efecto cicatrizante del aceite de Copaibo. Razón por la cual se utilizó esta especie mencionada en la investigación del presente estudio, con los resultados de alta eficacia en la cicatrización y sin efectos adversos.

CONCLUSIÓN

Por tanto, de acuerdo a los objetivos planteados y los resultados obtenidos, se concluye que: la dosis 3(10%) presenta el mejor efecto cicatrizante en los animales experimentales.

Así mismo se concluye que ninguna de las dos dosis de gel a base de aceite de Copaibo (*Copaifera reticulata*) genera efectos secundarios.

En cuanto a la visibilidad de la cicatriz se concluye que es imperceptible al ojo humano.

REFERENCIAS

- Almanza, E. y Sanzetenea E. (2010).** Estudio de rendimiento resinífero y germinación de especies Copaiferas con fines farmacéuticos. Artículo científico 12/2010 ESFOR-UMSS 18ª ed. Cochabamba. Poligraf.
- Araujo A., Freddy S. y Zenteno R. (2006)** Bosques de los Andes orientales de Bolivia y sus especies útiles. Disponible en:
<http://www.beisa.dk/Publications/BEISA%20Book%20pdfer/Capitulo%2010.pdf>
- Arquero, P. (2013).** Clínica de cirugía plástica, estética y reparadora. Disponible en:
http://www.clinicaarquero.com/02_cicatriz_fases.htm
- Arroyo, J., Quino M., Martinez J., Almora Y., Alba A., Condorhuamám M. (2011).** Efecto cicatrizante del aceite de *Copaifera officinalis* (copaiba), en pacientes con úlcera péptica. disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832011000200004
- Colon, C. (2009).** La piel, sus funciones y cuando no deben darse tratamientos corporales Naturopatia. Disponible en: <http://www.slideshare.net/naturopatia/la-piel-sus-funciones>
- Chiappe, A. (2004).** Cicatrización. Artículo recomendado de cirugía plástica, Miembro de la sociedad Colombiana de cirugía. Disponible en:
http://www.susmedicos.com/art_cicatrices_Chiaappe.htm
- Fibao, L. (2008).** Medicina molecular, término del glosario. Disponible en:
<http://medmol.es/glosario/84/>
- Flores, Y. (2007).** Cultivo de Copaiba (*Copaifera reticulata Ducke*). Disponible en:
<http://www.monografias.com/trabajos43/cultivo-copaiba/cultivo-copaiba2.shtml>
- Gomez, R.** Angiogénesis. Investigación fundación. Disponible en:
<http://www.ivifoundation.net/es/Investigacion/Angiogenesis.aspx>
- Lijteroff, R. (2013).** Bioterio, consideraciones generales, bioseguridad y gestión ambiental. Disponible en:

[http://www.google.com.bo/url?sa=t&rct=j&q=bioterio&source=web&cd=12&sqi=2&ved=0CGQQFjAL&url=http%3A%2F%2Fsis.unsl.edu.ar%2Fapuntes%2Fbioseguridad%2FSEGU
RIDAD%2520E%2520HIGIENE%2FCLASE%252012%2520BIOTERIO.ppt&ei=NwBaU
Zj7JNjF4APUrIDgBA&usg=AFQjCNGfuSEq3rZAr14Z3Nuv6w3YctIbg&cad=rja](http://www.google.com.bo/url?sa=t&rct=j&q=bioterio&source=web&cd=12&sqi=2&ved=0CGQQFjAL&url=http%3A%2F%2Fsis.unsl.edu.ar%2Fapuntes%2Fbioseguridad%2FSEGU
RIDAD%2520E%2520HIGIENE%2FCLASE%252012%2520BIOTERIO.ppt&ei=NwBaU
Zj7JNjF4APUrIDgBA&usg=AFQjCNGfuSEq3rZAr14Z3Nuv6w3YctIbg&cad=rja)

Maia, F. (2009). Ensayos de tolerancia local en geles con aceite de *Copaifera sp.* Tesis de grado, Facultad de Bioquímica y Farmacia Universidad Mayor de San Simón Cochabamba - Bolivia.

OSSA, E. (2009). El edema y su efecto adverso en la cicatrización de lesiones. DUE, unidades cuidados críticos y reanimación, hospital general de Almansa. Disponible en: http://www.chospab.es/cursos_jornadas/2009/Congreso_UCI/poster/Edema.pdf

RSNA, ACR. Radiological society of North America, American College of Radiology. (2009). RadiologyInfo.org para pacientes. Disponible en: <http://www.radiologyinfo.org/SP/glossary/glossary1.cfm?all=1>

UBA (Universidad de Buenos Aires). (2006). Reglamento para el cuidado y uso de animales de laboratorio en la facultad de medicina. Disponible en: https://www.google.com.bo/?gws_rd=ssl#q=normas+uso+de+animales+experimentales&spell=1