

“Estudio químico analítico de la grasa de iguana verde (*Iguana iguana*) y su efecto cicatrizante y antiinflamatorio sobre lesiones inducidas en ratas”

“Analytical chemical study of fat green iguana (*Iguana iguana*) and its healing and antiinflammatory effect on lesions induced in rats”

Carlos Alejandro Bell Cortez¹

RESUMEN

Objetivo: Evaluar los efectos cicatrizante, antiinflamatorio y antimicrobiano de la grasa de Iguana Verde (*Iguana iguana*) de hembras grávidas procedentes del distrito de Castilla, provincia de Piura, departamento de Piura (Perú). **Materiales y Métodos:** Estudio experimental, los procedimientos seguidos fueron: captura de iguanas grávidas, extracción de la grasa (procedimiento manual), lavado (con alcohol isopropílico), preparación del aceite (calentando a 40°C en estufa), filtración (con gasa estéril), conservación (frascos estériles con tapón de jebes), estudio fisicoquímico, estudio microbiológico, estudio farmacológico, estudio clínico preliminar (prueba de eficacia en humanos). Para el análisis instrumental de la grasa de iguana se realizaron las siguientes pruebas de laboratorio: identificación en el Espectrofotómetro Infrarrojo, identificación en el Espectrofotómetro UV-Visible, ensayo de Vitamina E por Cromatografía Líquida de Alta Presión (HPLC), ensayo de Vitamina A por la Técnica de la Farmacopea USP 28 e identificación y cuantificación de ácidos grasos por cromatografía de gases. **Resultados:** Los resultados microbiológicos demostraron actividad antimicrobiana poco significativa. El estudio químico analítico reveló: proteínas totales (12%), albúmina (6,4%), úrea (0,05%), Fe (1ppm), Al (2ppm) y Cr (2ppm). Un análisis de composición de ácidos grasos realizado por Cromatografía gas-líquida en columna mostró los siguientes ácidos: mirístico (0,9 %), palmítico (28,9%), palmitoleico (6,2%), hexadecatrienoico ω_4 (0,2%), esteárico (7,0%), oleico ω_7 (4,0%), oleico ω_9 (34,9%), linoleico ω_6 (5,2%), linolénico ω_3 (9,7%), araquídico (0,1%), gadoleico ω_9 (0,5%), eicosadienoico ω_6 (0,1%), eicosatrienoico ω_3 (0,3%), araquidónico ω_3 (0,1%), araquidónico ω_6 (0,1%), docosapentaenoico ω_3 (0,1%). Respecto a las vitaminas E por HPLC y vitamina A por la técnica de la USP XXVIII, se determinó que no contiene estas vitaminas. Respecto a su DL50 es inócua, la prueba de sensibilidad cutánea y reactividad aguda en conejos indica que no es irritante a la piel. por lo que estaríamos ante una fuente de materia prima natural con un gran potencial para su empleo en dermatología. **Conclusión:** La grasa demostró que a dosis de 0,55 mL/kg (vía tópica) tiene actividad cicatrizante y claras evidencias de atenuar y/o borrar cicatrices sobre lesiones inducidas en ratas; también mostró tener propiedad antiinflamatoria, la prueba de sensibilidad cutánea y reactividad aguda en conejos indica que no es irritante a la piel.

Palabras Clave: Grasa de Iguana Verde, Piura, Efecto cicatrizante, Efecto antiinflamatorio, Efecto antimicrobiano, Estudio químico analítico, Dermatología.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the healing, anti-inflammatory and antimicrobial effects Fat Green Iguana (*Iguana iguana*) of gravid females from the district of Castilla, province of Piura, department of Piura (Perú). **Materials and Methods:** Experimental study, the procedures followed were: capture of gravid iguanas, fat extraction (manual procedure), washing (isopropyl alcohol), preparation oil (heating at 40 ° C in an oven), filtration (with sterile gauze), conservation (sterile vials with rubber stopper), physico-chemical study, microbiological tests, pharmacological study, preliminary clinical study (test efficacy in humans). For instrumental analysis of fat iguana the following laboratory tests were performed: identification in the Spectrophotometer Infrared identification in the UV-Visible, test Vitamin E by High Performance Liquid Chromatography (HPLC) assay of vitamin A Technical Pharmacopeia USP 28 and identification and quantification of fatty acids by gas chromatography. **Results:** The microbiological results showed little significant antimicrobial activity. The chemical analytical study revealed: total protein (12%), albumin (6.4%), urea (0.05%), Fe (1ppm), Al (2ppm) and Cr (2ppm). An analysis of fatty acid composition by gas chromatography-column liquid showed the following acids: myristic (0.9%), palmitic (28.9%), palmitoleic

(6.2%), hexadecatrienoico ω 4 (0.2 %), stearic (7.0%), oleic ω 7 (4.0%), oleic ω 9 (34.9%), linoleic ω 6 (5.2%), linolenic ω 3 (9.7%), arachidic (0.1%), gadoleic ω 9 (0.5%), eicosadienoic ω 6 (0.1%), eicosatrienoic ω 3 (0.3%), arachidonic ω 3 (0.1%), ω 6 arachidonic (0.1%), ω 3 docosapentaenoic (0.1%). Respect to vitamins E and vitamin HPLC technique by USP XXVIII, was determined not containing these vitamins. Regarding its LD50 is harmless test acute skin sensitivity and reactivity in rabbits indicates that it is non-irritating to the skin. so this would be a source of natural raw materials with great potential for use in dermatology. **Conclusion:** The fat showed that at a dose of 0.55 mL / kg (topically) has healing and attenuate clear evidence of activity and / or delete scars on lesions induced in rats; also he showed to have antiinflammatoria property, proof of acute skin sensitivity and reactivity in rabbits indicates that it is non-irritating to the skin.

Key words: Fat Iguana Verde, Piura, healing effect, anti-inflammatory effect, antimicrobial effect, analytical chemistry study, Dermatology.

¹ Carlos Alejandro Bell Cortez, Dr. Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Farmacia y Bioquímica.

INTRODUCCIÓN

El interés por el estudio de la grasa de Iguana Verde (*Iguana iguana*) surge de la observación del empleo popular muy difundida en el departamento de Piura (Perú), de emplearla para favorecer el proceso de cicatrización y/o atenuar cicatrices, especialmente las dejadas por el acné, que son muy frecuentes durante la adolescencia. Este conocimiento basado exclusivamente en la observación, forma parte de la milenaria medicina tradicional que ostenta este importante departamento peruano, conocimiento al cual, se intenta darle valor científico en el presente trabajo.

La Iguana Verde, es una especie silvestre prehistórica que ha sido una fuente de alimento para el hombre por más de 7 000 años debido a su excelente sabor y calidad de carne, lo que ha traído como consecuencia, que su comercialización local haya aumentado significativamente. Actualmente, se le dan varios usos: carne y huevos para alimentación, grasa o aceite para uso medicinal, ecoturismo o turismo ecológico, entre otros (1).

De cada ejemplar grávida se obtiene promedio entre 1 a 2 kg de carne y entre 80 a 200 g de grasa (1). La carne ha sido y es una fuente de proteínas para los humanos; muchos campesinos pobres todavía dependen de las proteínas de las iguanas especialmente cuando están convalecientes, siendo muy frecuente el consumo del caldo concentrado.

También se le atribuye a la carne propiedades medicinales, especialmente como una cura para la impotencia. La grasa se usa con fines medicinales; se ha usado de forma eficiente para atenuar y/o borrar cicatrices, especialmente las dejadas por el acné. Para curar picaduras de araña y escorpión. Se cree que una compresa de esta grasa previene várices y afloja los tendones (en casos de distensión muscular). Para el dolor de oídos, se aplica tapones de algodón con la grasa de iguana.

Para problemas de bronquitis en niños se frota directamente la grasa de iguana en el pecho. Para tratar sinusitis, se aplica el aceite tibio en la frente y en toda la nariz antes de acostarse (1).

Este conocimiento empírico ameritaba darle validez científica, lo que podría permitir, a su vez, el desarrollo de proyectos que apoyen los esfuerzos de conservación de este valioso recurso natural, pues como se sabe, las potencialidades de la Iguana Verde en la zona norte del Perú (especialmente en Piura y Tumbes), a convertido su caza en una fuente de ingreso económico individual, familiar y local para sus pobladores, lo que ha traído consigo que el número de cazadores de iguana aumente causando disminución en su población, hecho que podría originar su extinción debido a la caza indiscriminada.

Por ello, se hace necesario desarrollar actividades o proyectos encaminados a lograr la protección y el aprovechamiento adecuado de esta especie debido a que es una fuente importante de proteínas para las personas, principalmente aquellas que viven en el medio rural.

MATERIALES Y MÉTODOS

Material biológico:

Ratas Holtzmann hembras de 180 – 200 g de peso. Ratones Swiss de 20-25 g. Conejos albinos, machos, de 2 a 2,5 Kg. Todos procedentes del Bioterio del Instituto Nacional de Salud.

Materiales de vidrio y otros:

Beaker, Tubos de ensayo, Embudos, Viales, Jeringas estériles descartables, Papel Whatmann

N° 40, Sondas esofágicas, Guantes quirúrgicos, Bisturí, Marcador (violeta de genciana), Torundas de algodón, Jaulas de aluminio, Tabla quirúrgica para ratas, Pinzas, Tijeras, Frascos estériles, Láminas porta y cubre objetos, Micrótopo, Parches oclusivos, Lápiz de cera, Gasa aséptica, Reloj, Cocinilla eléctrica, Mecheros Bunsen.

Equipos:

Cromatógrafo de gases, Espectrofotómetro U.V. / VIS, Absorción atómica, Cromatógrafo de Alta Resolución (HPLC), Estufa, Mufla, Balanza analítica, Balanza de animales menores, Lámpara de luz ultravioleta, Centrífuga.

Reactivos:

Agua destilada estéril – Solución salina e isotónica (NaCl 0,9%), Alcohol isopropílico, Cloroformo, Acetona, Diclorometano, Metanol, Éter etílico – n-Hexano, Crema depiladora comercial, Pentotal sódico, Cera parafina, Coloración de hematoxilina eosina, Xilol, Bálsamo del Canadá, Solución acuosa de azul de Evans al 1%, Solución de formaldehído al 10%, Etanol absoluto, Aceite vegetal (solución control).

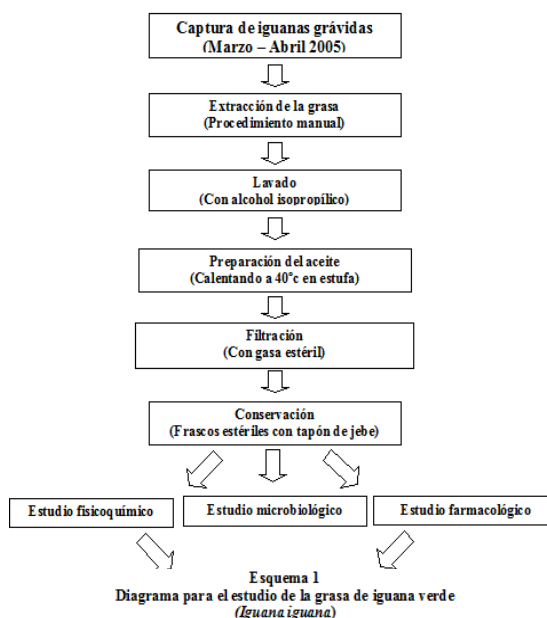
RESULTADOS

Análisis físico químico de la grasa de iguana

Se efectuó las determinaciones propias de un análisis fisicoquímico cuyos resultados se reportan en el protocolo de Análisis siguiente:

Tabla 1: Protocolo de análisis de la grasa de iguana verde

PRODUCTO	: Grasa de Iguana Verde (<i>Iguana iguana</i>)
CANTIDAD	: 75 g
FECHA DE EXTRACCIÓN	: Abril de 2005
FECHA DE ANÁLISIS	: Abril del 2005
DETERMINACIONES	RESULTADOS
A) FÍSICAS:	
ASPECTO	Líquido oleoso, libre de partículas extrañas
COLOR	Amarillo
SABOR	Inapido
OLOR	Sui géneris.
pH (25 °C)	7,1
HUMEDAD	0,4711 %
DENSIDAD (30°C)	0,9147
COEFICIENTE DE SOLUBILIDAD	
ACETONA	47,37 %
ALCOHOL ISOPROPÍLICO	69,77 %
DICLOROMETANO	71,36 %
CLOROFORMO	69,59 %
ETER ETÍLICO	58,33 %
METANOL	93,94 %
n-HEXANO	49,51 %
B) QUÍMICAS:	
ÍNDICE DE REFRACCIÓN	1,460 %
ÍNDICE DE SAPONIFICACIÓN	195,12 %
ÍNDICE DE PEROXIDO	0,000 %
ÍNDICE DE YODO	61,73 %
ACIDEZ (expresado en ácido oleico)	0,21 %
CENIZAS TOTALES	No presenta
GRASAS TOTALES	80,3976 %
COBRE (ppm)	0,000
ESTAÑO (ppm)	0,000
FOSFORO (ppm)	0,000
PLOMO (ppm)	0,000
SILICIO (ppm)	0,000
FIERRO (ppm)	1,000
ALUMINIO (ppm)	2,000
CROMO (ppm)	2,000
C) BIOQUÍMICAS:	
PROTEÍNAS TOTALES	12,000 %
UREA	0,05 %
ALBUMINA	6,4 %
COLESTEROL	Negativo
HDL COLESTEROL	Negativo
LDL COLESTEROL	Negativo
VLDL COLESTEROL	Negativo



De acuerdo con el esquema 1, que resume el diagrama de flujo empleado para el estudio de la grasa de **Iguana Verde** (*Iguana iguana*), el siguiente es el procedimiento seguido.

Tabla 2: Análisis de ácidos grasos

PRODUCTO	: GRASA DE IGUANA VERDE (<i>Iguana iguana</i>)
DETERMINACIÓN	: ÁCIDOS GRASOS
FECHA	: 26 - 10 - 2005
MÉTODO USADO	: AOCS Official Method Ce 1b-89, Fifth Edition 1997 Fatty Acid Composition by GLC

ÁCIDOS GRASOS	C n:m	%
Acido Mirístico	(14:0)	0,9
Acido Palmítico	(16:0)	28,9
Acido Palmitoleico	(16:1)	6,2
Acido Hexadecatrienoico ω ₄	(16:3)	0,2
Acido Esteárico	(18:0)	7,0
Acido Oleico ω ₇ (Omega 3)	(18:1)	4,0
Acido Oleico ω ₉ (Omega 3)	(18:1)	34,9
Acido Linoleico ω ₆ (Omega 6)	(18:2)	5,2
Acido Linolénico ω ₃ (Omega 6)	(18:3)	9,7
Acido Araquídico	(20:0)	0,1
Acido Gadoleico ω ₉	(20:1)	0,5
Acido Eicosadienoico ω ₆	(20:2)	0,1
Acido Eicosatrienoico ω ₃	(20:3)	0,3
Acido Araquidónico ω ₃	(20:4)	0,1
Acido Araquidónico ω ₆	(20:4)	0,1
Acido Docosapentaenoico ω ₃	(20:5)	0,1
RESUMEN		
Saturados		36,90 %
Monoinsaturados		45,60 %
Poliinsaturados		15,80 %
Total de Ácidos Grasos Identificados		98,30 %
No Identificado		1,70 %
Total		100,00 %

Observaciones: OMEGA 3 TOTAL: 10,2 %

Análisis instrumental de la grasa de iguana verde

1. Identificación en el Infrarrojo

Se adjunta en el **Reporte N° 1**

Tabla 3: Señales (picos) del espectrograma realizado

ν (cm ⁻¹)	Grupos Funcionales
2921,8627	corresponde a la señal: C-H longitudinal en: -CH ₃
2852,8735	corresponde a la señal: C-H longitudinal en: -CH ₂
1743,7433	corresponde a la señal: C=O longitudinal en: ésteres
1464,0985	corresponde a la señal: C-H en: -CH ₂

2. Identificación en el Espectro UV-Visible

λ Máx = 270 nm Se adjunta en el **Reporte N°2**

3. Ensayo de Vitamina E por HPLC

El ensayo de vitamina E por HPLC, concluyó que la grasa de iguana no contiene vitamina E, debido a que comparada con un estandar secundario de vitamina E 50%, no dió señal en los tiempos de retención característico de vitamina E que son 3,014 a 3,037 minutos; a pesar que se inyectó 5 veces el primer volumen de 20 μ L y 2 veces a 100 μ L (**Reporte N° 3, 4, 5**).

4. Ensayo de Vitamina A (USP 28)

Se ensayó Vitamina A por la técnica de la USP 28. Se escaneó en el rango UV y se observó que NO PRESENTA PICO A 325 nm. QUE CARACTERIZA A LA VITAMINA A, por lo que se concluye, que la grasa de iguana no contiene vitamina A. (**Reporte N° 6**)

5. Identificación y cuantificación de ácidos grasos

Un análisis de composición de ácidos grasos realizado por Cromatografía gas-líquida en columna mostró los siguientes ácidos: mirístico (0,9 %), palmítico (28,9%), palmitoleico (6,2%), hexadecatrienoico ω_4 (0,2%), esteárico (7,0%), oleico ω_7 (4,0%), oleico ω_9 (34,9%), linoleico ω_6 (5,2%), linolénico ω_3 (9,7%), araquídico (0,1%), gadoleico ω_9 (0,5%), eicosadienoico ω_6 (0,1%), eicosatrienoico ω_3 (0,3%), araquidónico ω_3 (0,1%), araquidónico ω_6 (0,1%), docosapentaenoico ω_3 (0,1%) (**Reporte N° 7 y 8**).

Evaluación farmacológica

La evaluación farmacológica comprendió la actividad cicatrizante, antiinflamatoria, antibacteriana, sensibilidad cutánea - reactividad aguda y toxicidad letal media.

Actividad cicatrizante:

Como se observa en la tabla 4, el cierre de las heridas del grupo problema (aquellos tratados con grasa de iguana), a pesar de que comenzaron a cerrar dos días después que los grupos controles, cerraron totalmente un día antes que el grupo II (control positivo) y cuatro días antes que el grupo III (control negativo).

Tabla 4: Resultados obtenidos de las observaciones macroscópicas del cierre de heridas

GRUPOS	DÍAS										
	10 (%)	11 (%)	12 (%)	13 (%)	14 (%)	15 (%)	16 (%)	17 (%)	18 (%)	19 (%)	20 (%)
I (Grasa de Iguana)	0,0	0,0	0,0	19,9	40,6	64,8	70,2	100			
II (Control positivo)	0,0	7,9	28,0	44,8	58,7	74,6	75,7	92,5	100		
III (Control negativo-1)	0,0	2,4	6,6	7,1	13,8	28,6	32,3	51,6	55,5	87,9	97,7

Nota: El grupo IV (control negativo 2) no se tomó en cuenta en estas observaciones y sirvieron para evaluar la desaparición y/o atenuación de cicatriz.

Actividad antiinflamatoria:

Análisis de varianza:

Inflamación Residual (IR):

Se expresa en porcentaje y es la inflamación final que subsiste después de administrar los tratamientos (sustancia problema y estándar), a un proceso inflamatorio inducido.

$$\%IR = \frac{IF - B}{B} \times 100$$

Donde:

IR: Inflamación Residual

IF: Inflamación Final

B: Basal

Eficacia Antiinflamatoria (EA):

Se define como la acción que contrarresta la inflamación producida por el agente inflamatorio (xylene). Matemáticamente se expresa:

$$X = \frac{B/B_0 - V/V_0}{B/B_0} \times 100$$

Dónde:

B / B₀: Es el incremento de volumen del blanco debido a la inflamación, referido al volumen inicial B₀ del mismo.

V / V₀: Es el incremento estandarizado de volumen inflamado, pero tratado con un agente antiinflamatorio.

X : Es la disminución del volumen causado por la inflamación.

De acuerdo en la Tabla 5, se observa una disminución significativa de la inflamación a causa de la grasa de iguana comparada con fármacos antiinflamatorios estándares (32).

Tabla 5: Valores medios de los pesos de la porción seccionada (6mm) de la oreja de los ratones

GRUPOS	Peso del tejido (g) MED ± DE	Índice de Inhibición del edema (%)
Xyleno	0,0235 ± 0,0022	----
Aceite vegetal	0,0012 ± 0,00040	----
Dexametasona	0,0039 ± 0,00073	83,40
Diclofenaco	0,0045 ± 0,00052	80,85
Grasa de iguana	0,0049 ± 0,00061	79,14

SUSTANCIA DE PRUEBA	EVALUACIÓN (Horas)	PUNTAJE	CLASIFICACIÓN
	1	-	No irritante
Grasa de iguana	6	-	No irritante
	9	-	No irritante
	24	-	No irritante

Actividad antibacteriana:

La Tabla 6, muestra los halos inhibición obtenidos, los mismos como se aprecian son muy pequeños.

Tabla 6: Actividad Antibacteriana de la Grasa de Iguana Verde

CEPA ENSAYADA	REFERENCIA	HALO DE INHIBICIÓN (mm)
<i>Bacillus subtilis</i>	ATCC 6633	2
<i>Staphylococcus aureus</i>	ATCC 25923	2
<i>Escherichia coli</i>	ATCC 11313	3
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	ATCC14028	2
<i>Salmonella cholerae</i>	ATCC12228	1

Prueba de sensibilidad cutánea y reactividad aguda en conejos

Durante la evaluación, no se observaron cambios ni alteraciones en la piel del animal evaluado y de acuerdo con la Tabla 7 de la escala semicuantitativa para la evaluación de la prueba de sensibilidad cutánea (29), el siguiente es el resultado:

Tabla 7: Evaluación de la prueba de sensibilidad cutánea

SUSTANCIA DE PRUEBA	EVALUACIÓN (Horas)	PUNTAJE	CLASIFICACIÓN
	1	-	No irritante
Grasa de iguana	6	-	No irritante
	9	-	No irritante
	24	-	No irritante

(Grasa de iguana)



Fig 23. Conejo con parches oclusivos

Muestra problema

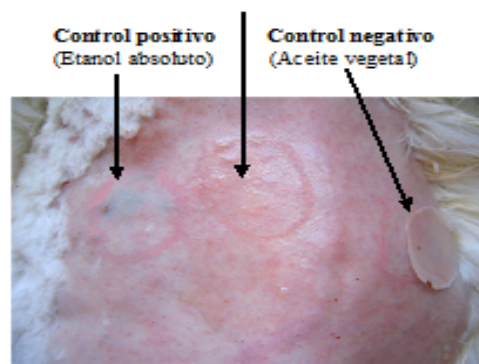


Fig 24. Conejo desarrollando mancha azul a partir de las 6 horas.

Toxicidad letal media (DL₅₀)

El ensayo de DL₅₀, reporta gran inocuidad ya que según se observa, a pesar de haber administrado grasa de iguana a una dosis de hasta 3,5 mL/20 g equivalente a 175 mL / kg (de acuerdo con la densidad hallada 0,9147 g/mL su equivalencia en mg/kg sería 160 000 mg/ kg).

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos demuestran una marcada acción favorable de la grasa de hembras grávidas de iguana en la cicatrización de las heridas (Tabla 4), las cuales evidenciaron una cicatrización total al 17° día superior al de colagenasa que lo hizo al 18° día y al control negativo que lo hizo recién el 21° día, esto debido quizás a que como sabemos, el proceso de cicatrización se ve favorecido por la presencia de ácidos grasos insaturados (61,4% en la grasa de iguana) los mismos que actúan como inhibidores de los metabolitos del ácido araquidónico (34) y (37). Durante la evaluación diaria, se observó que no hubo alteración en el comportamiento habitual de los animales, ni se evidenció complicaciones en las heridas por la presencia de infección secundaria teniendo el ensayo, en términos generales, una evolución satisfactoria.

Al observar la acción sobre el grosor de la epidermis, las muestras tratadas con grasa de iguana (3,54 micras) se acercan más a los valores de la piel normal (3,66 micras) que al grupo sin tratamiento (11,46 micras) y el de mayor valor al de colagenasa (8,60 micras). Esto demuestra que hubo efectividad en el producto y estabilidad en el periodo de recuperación de las heridas, además de presentar cicatrización compacta, completamente ocluida, con abundantes vasos neoformados (indicador de una buena actividad cicatrizante) y lo que es más importante: no hay retracción y se respeta la estructura de los tejidos adyacentes. La observación macroscópica de las cicatrices, muestra desaparición y/o atenuación de las cicatrices del grupo sometido al envejecimiento de la cicatriz.

En la Tabla 5, se resume la buena actividad antiinflamatoria demostrada por la grasa de iguana con un índice de inhibición del edema equivalente al 79,14 % comparado con los estándares antiinflamatorios: Diclofenaco (80,85 %) y Dexametasona (83,40 %). La buena respuesta antiinflamatoria encontrada puede ser debido a la presencia en la grasa de iguana de ácido linoleico ω_6 (5,2%) y ácido linolénico ω_3 (9,7%), ya que está

demostrado que las deficiencias de ácidos grasos esenciales induce procesos inflamatorios tanto en ratas como en humanos, los cuales pueden ser revertidos mediante la aplicación cutánea de estos ácidos en diversas formas (34). Estos resultados se corresponden con otros estudios realizados, donde el uso tópico de Omega 3 y Omega 6 han demostrado tener efecto antiinflamatorio, además de disminuir el prurito y eritema en Dermatitis Atópica (35). Asimismo, se ha demostrado que aldehídos de bajo peso molecular, generados por oxidación de ácidos grasos insaturados, toman parte fundamental en la inhibición de reacciones inflamatorias agudas, mediante la inducción de la síntesis de proteínas antiinflamatorias (36). Además, los ácidos grasos tienen importancia en el metabolismo de los eicosanoides cutáneos, ya que ellos pueden ejercer marcados efectos sobre la composición de ácidos grasos de fosfolípidos de la epidermis, así como la liberación del ácido araquidónico y más adelante en la biosíntesis de eicosanos inflamatorios; por lo tanto, la incorporación de otros ácidos grasos en el tejido induce la biosíntesis de metabolitos con efectos antiinflamatorios potentes o con efectos inflamatorios menores que los que son derivados del ácido araquidónico (37).

En la evaluación de la acción antimicrobiana (Tabla 6) se pudo determinar que la grasa de iguana no tiene acción antimicrobiana por lo que se descarta que el proceso de cicatrización se vea favorecido por esta acción.

Fisicoquímicamente (Tabla 1,2), la grasa de iguana demostró tener un alto porcentaje de ácidos grasos (36,9% saturados, 45,6% monoinsaturados y 15,8% poliinsaturados) lo que indica que su composición en ácidos grasos es la característica química más importante de este aceite, así como el porcentaje (0,00 %) de índice de peróxido (38) encontrado.

El análisis de metales pro oxidantes puso en evidencia, que las concentraciones de Fe y Cu, necesarias para mantener la estabilidad de aceites con alto contenido de ácido oleico, como es el caso del aceite estudiado, está por debajo de lo que señala las Normas Internacionales para aceites comestibles; se exige que sea menor a 5ppm y en el análisis se halló: 1,00ppm para Fe y 0,00ppm para Cu. Esto quiere decir, que el aceite extraído de la grasa de iguana es un aceite muy estable. Al tomar conocimiento del uso popular de la grasa de iguana en Piura, respecto a la posibilidad de borrar cicatrices, se pensó inicialmente que, ésta dada la alimentación de las iguanas (hojas, flores y

frutos) podría deberse a un cierto contenido de Vitamina A y Vitamina E que como se sabe son mucoscretante-queratinizante y antioxidante, respectivamente (15). Sometido la grasa de iguana al análisis instrumental por HPLC, se descartó esta hipótesis debido a que los resultados fueron negativos para ambas vitaminas.

Al evaluar la toxicidad de la grasa de iguana se halló un DL50 por encima de 160 000 mg/kg en ratones, lo que se según la escala de Williams y Burson (33), indica que es inocua, al no haber producido ningún tipo de problema en los animales de experimentación en comparación con el grupo control hasta las 48 horas.

El estudio de la Prueba de Sensibilidad Cutánea y Reactividad Aguda (Tabla 7) llevado a cabo con la grasa de iguana en conejos, brindó información de su NO IRRITABILIDAD, lo que permite afirmar que la grasa de iguana, puede ser empleada tópicamente sin riesgo de producir reacciones alérgicas.

De lo dicho se infiere, que la grasa de hembras grávidas de iguana contiene un aceite que resulta ser inocuo, no irritante y totalmente estable. Tiene propiedades antiinflamatorias, favorece el proceso de cicatrización además de atenuar y/o borrar cicatrices.

CONCLUSION

La grasa de Iguana Verde (*Iguana iguana*) en administración tópica a dosis de 0,55mL/kg de peso, demostró influir favorablemente sobre la cicatrización de las heridas.

También evidenció tener un buen efecto antiinflamatorio; además de mostrar claras evidencias de atenuar y/o borrar cicatrices sobre lesiones inducidas en ratas.

La calidad de la cicatriz obtenida luego del tratamiento con grasa de iguana, demuestra que podría ser de gran utilidad en cirugía plástica donde la preocupación principal es obtener cada vez mejores resultados en regeneración y epitelización de heridas y mejor aún, si luego de formadas éstas se atenúan o desaparecen.

AUTOR DE CORRESPONDENCIA

Carlos Alejandro Bell Cortez
Docente Principal de la UNMSM

Investigador del Instituto de Ciencias Farmacéuticas y Recursos Naturales “Juan de Dios Guevara”- UNMSM.
Jr. Junín 1278-Cercado de Lima
Teléfono: 999127606
E-mail: calosbellcortez@yahoo.es

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Flores N.** Programa de manejo integral reserva del hombre y la biósfera del río Plátano. Tegucigalpa, Honduras. 1999.
2. **Flores N.** Programa de restauración de la Iguana Verde (*Iguana iguana*) en Honduras. Tegucigalpa, MDC. Marzo 1999
3. **Miller J.** Artificial incubation of eggs of the green iguana (*Iguana iguana*). Zoobiology 1987; (6): 225-236.
4. **Wermer D y Rey D.** Manejo de la iguana verde: La biología de la iguana verde. Instituto de investigaciones Tropicales Smithsonian. Balboa, República de Panamá. Tomo I. 1987. p.41.
5. **Alvarado D, Ibarra J, Suazo L, Rodríguez I, Zamora R.** Reproductive characteristics of a green iguana (*Iguana iguana*) population of the west coast of Mexico. *The Southwestern Naturalis*. 1995. 40(2):234-237
6. **Barten S.** The medical care of iguanas and other common pet lizards. In: Veterinary clinic of North American: smalls animals practice. Vol 23, N° 6 (1993)
7. **Kramer J.** Relaciones hídricas de suelos y plantas: una síntesis moderna. ed. Harla, México DF. 1989. p.538.
8. **Cruz R y Teahulos T.** Notas del manejo de iguanas en cautiverio durante la etapa reproductiva en el estado de Oaxaca. In: Memorias del XII Simposio sobre Fauna Silvestre “Gral. M.V.Z. Manuel Cabrera V.”. UNAM-Gob. Del Edo. de Méx., Com. Estatal de Parques Nacionales y de la fauna. Toluca, Estado de México. 1994.
9. **Villegas Z.** Evaluación de la incubación de huevos de iguana verde (*Iguana iguana*) Tesis profesional, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. México DF. 1997. p.51.
10. **Garza C, Vogt R.** Algunos aspectos de la iguana verde (*Iguana iguana*) en cautiverio en la región de los Tuxtla, Veracruz. In: Resúmenes de la III. Reunión Nacional de Herpetología, San

- Cristóbal de las Casas, Chiapas, México DF. 1994. p. 66.
11. **Argueta V.** Programa experimental de manejo, conservación y utilización racional del recurso iguana en el corredor costero Puerto Ángel Huatulco, Oaxaca. UMAR. Informe técnico. 1996. p. 18.
12. **Flores N.** Utilización de la fauna silvestre en la Reserva de la Biósfera de río Plátano, La Mosquitia [Monografía] Tegucigalpa: UNAH; 1994.
13. **Sancho P.** Aspectos terapéuticos de los ácidos grasos poliinsaturados, aplicaciones en dermatología. Clínica veterinaria de pequeños animales 2001; 21(1) p.6-9.
14. **Domínguez S, Acosta U y Cuello D.** Efecto cicatrizante de extracto fluido de hojas de Siempreviva. Revista Cubana de Plantas Medicinales 2001; 1:16-18.
15. **Canavese R, Sousa R, Blesa É, Iwabe S y Crocci A.** Pomada orgânica natural ou solução salina isotônica no tratamento de feridas limpas induzidas em ratos. Ciencia Rural Santa María 2001; 31(6): 1007-1011.
16. **Guillermo R.** Comprobación del efecto cicatrizante de *Peperomia scutellifolia* R. et P., aspectos etnofarmacológicos, botánicos y estudio químico. [Tesis profesional de Químico Farmacéutico] Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2002.
17. **Martínez-García G, Tito M y Bermúdez A.** Efecto cicatrizante del extracto fluido de Romerillo (*Bidens alba* Linné). Medicentro 2003; 7(4):14-19.
18. **Coks L, Rede V.** Laboratory Handbook for Oil and fat Analysis Academic Press. London. N.Y. 1986.
19. **Association of Official and Analytical Chemest's Society (AOAC).** Standards Methods of Analysis. 14 edition. Washington D.C. 1990.
20. **Triebold H, Aurand L.** Food Composition and Analysis. Edit D Van Nost Company Inc. Princeton N.Y. 1983.
21. **AOCS** Official Method Ce 1b-89. Fatty Acid Composition by GCL. Edition 1997.
22. **Sánchez A. Díaz P.** Acción del aceite ozonizado sobre la cicatrización de heridas de piel en animales de experimentación. Revistas de Ciencias Químicas. 1998; 29(3).
23. **Edmond k, Warren L, Himanshu K, Dietrich S.** Effect of Diclofenac Sodium on the Arachidonic Acid Cascade. The American Journal of Medicine. 1986. 80(4p): 18-23.
24. **Cashin C. y col.** The pharmacology of benoxaprofen (2-(4-chlorophenyl)-alfa-methyl)-5-benzoxazole acetic acid), LRCL 3794, a new compound with anti-inflammatory activity apparently unrelated to inhibition of prostaglandin synthesis. J. Pharm. Pharmacol. 1977. 29: 330-336.
25. **Draize J.** Methods to the study of the irritation and toxicity of substances applied topically to the skin and membranes. J Pharm. 1994. 2(3): 8-12.
26. **Lezcano I. y Cols.** Actividad *in vitro* del aceite de Girasol Ozonizado (oleozón) frente a diferentes especies bacterianas. Rev. CENIC, C. Biol. 1996. 27(1-3):46-49.
27. **Neubert U, Jansen T, Plewig G.** Bacteriologic and immunologic aspect of Gram-negative folliculitis: a study of 46 patients. International Journal of Dermatology 38. 1999: 270-274.
28. **ISO 10993-10.** Biological evaluation of medical devices. Part 10: Test for irritation and sensitization. European Committee for Standardization. 1996.
29. **Díaz M, García G, García K, Sánchez Y, Tillan J.** Evaluation of ophthalmic, dermal irritability and the sensitizing effect of OLEOZON® Topic. Rev. Redvet Vol VII N° 11. Noviembre 2006.
30. **Diseño de Interpretación de Pruebas Farmacológicas en Control de Calidad.** Red de Control de Calidad de Medicamentos del Sector Salud. Ministerio de Salud. Volumen I. Serie de Documentos Nro 3. Lima diciembre 1996.
31. **CYTED.** Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Manual de Técnicas de Investigación. Lima. Marzo 1995.
32. **Robbins C.** Inflamación Patología Estructural y Funcional. Vol I, 4ª Edición. Editorial Interamericana. 1990 p. 39-71.
33. **Williams P, Burson J.** Industrial Toxicology Safety and Health Applications in the Work Place. New York: Edit De Van Norstrand Rein Hold Company; 1985 p. 45-49.
34. **Lezcano I, Molerio J, Gómez M, Contreras R, Roura G y Díaz W.** Actividad *in vitro* del OLEOZON frente a agentes etiológicos de infecciones en la

- piel. Revista CENIC Ciencias Biológicas 1998; 29: 209.
35. **Suárez E.** Ácidos grasos esenciales en Dermatitis Atópica. Folia Dermatológica peruana. Vol 6- N° 4.Lima. Diciembre 1995.
36. **Leonarduzzi G, Scavazza, Biasi F, Chiarpotto E, Camandola S, Vogel S, Dargel R, Poli G.** The lipid peroxidation end product 4-hydroxy-2:3 nunenal up regulates transforming growth factor beta 1 expression in the macrophage lineage : a link between oxidative injury and fibrosclerosis. FASEB J 1997; 11 : 851 – 857.
37. **Belch J, Muir A.** n-6 and n-3 essential fatty acids in rheumatoid arthritis and rheumatic conditions. Proc Nutr. Soc 1998; 57: 563 – 569.
38. **British Pharmacopoeia** .Appendix XF, IA, IB. Peroxide value. 2000.

Recibido: 08 /01/2016
Aceptado: 11/04/2016