



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

EVALUACION DEL EFECTO ANTICOLESTEROMIANTE
Y LITONTRIPTICO DEL EXTRACTO
DE Guatteria gaumeri.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

MARIO FELIX JUAREZ

Asesores: M.V.Z. Pablo Hernández Jáuregui
M.V.Z. Miguel Huerta Hernández



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE**RESUMEN****I. INTRODUCCION****II. MATERIAL Y METODOS****III. RESULTADOS****IV. DISCUSION****V. CONCLUSION****VI. BIBLIOGRAFIA.**

RESUMEN

G. Gaumeri y G. leifhylla son las dos especies vegetales más empleadas tanto en la medicina tradicional como por la medicina homeopática, - para la disolución de cálculos renales y vesicales. La planta es conocida bajo la denominación popular de "Elemuy".

El método terapéutico empleado para el - tratamiento de la colelitiasis y litiasis renal es la cirugía, con los costos e implicaciones propios del riesgo quirúrgico. A pesar de emplearse extensamente la corteza en polvo de G. gaumeri como litontríptico, tanto en la medicina homeopática como en la herbolaria tradicional. Para probar el - efecto anticolesteronémico, se usaron nueve perros a los que se les tomaron muestras en las diversas fases del experimento (pre y post). Se representaron los resultados en gráficas y se registraron las variaciones en las concentraciones de la infusión, así como las concentraciones en los diferentes cambios que se produjeron en el nivel de colesterol sanguíneo. Las determinaciones del colesterol sérico se realizaron de acuerdo a la técnica - de Pearson, Stern y McGaback para colesterol en - suero sanguíneo.

Para probar el efecto litontríptico, se - emplearon 30 hamsters dorados machos recién destetados, divididos en seis lotes de 5 sujetos cada - uno; de los cuales cuatro lotes se destinaron para experimentación y dos para testigo.

Los cálculos extraídos se pesaron y posteriormente se estudiaron en microscopio electrónico de barrido y se obtuvieron fotografías que representamos a diferentes ampliificaciones.

Los resultados obtenidos en el efecto anticolésteromante se pudo observar que, los valores séricos del colesterol se encontraron disminuidos en la fase de tratamiento y después de la fase de post-tratamiento, iniciaron su elevación al finalizar el tratamiento. Tendiendo a su nivelación con los valores séricos encontrados antes del tratamiento.

La evaluación de los promedios fueron sometidos a prueba estadística de varianza y se encontró una significativa estadística de $p \leq 0.001$.

Los resultados del efecto litontríptico fueron: de 25 hamsters a los que se les administró la dieta, 19 tuvieron cálculos vesicales. De estos 14 recibieron la administración de la droga - por espacio de 21 días cada 12 horas, a 4 se les disolvieron los cálculos y el resto de los animales presentaron cálculos de color negro y tamaño variable.

Se llegó a la conclusión que se encuentran evidencias de disminución del colesterol sérico en perros tratados con infusión de G. gaumeri y evidencias de efectos erosionantes sobre la superficie de cálculos mixtos de vesícula biliar producidos experimentalmente en hamsters.

1.- INTRODUCCION

Guatteria gaumeri es un árbol de 10 a 15-metros de altura de corteza negra y hojas ovales, lanceoladas, verde oscuras, que pertenece a la familia de las anonáceas. El sitio de vegetación es la península de Yucatán (5).

G. gaumeri (5) y G. leiphylla (1), son las dos especies vegetales más empleadas tanto en la medicina tradicional como por los médicos homeópatas, para la disolución de cálculos renales y vesicales. La planta es conocida bajo la denominación popular de "Elemuy".

Según Gaumer (6) el extracto acuoso de la corteza de G. gaumeri actúa sobre los cálculos vesicales, administrando dosis de 1 a 6 gotas cada tres horas durante algunas semanas; Cuevas (4) recomienda con el mismo propósito el empleo de 180 - grs. de corteza en 1,050 ml. de agua ingerida como refresco dos veces al día. El Dr. Narciso Souza - N. (citado por Cuevas) administra al paciente con cálculos renales y vesicales, 1 ó 2 grs. de polvo de la corteza en obleas de 0.500 mgs. El uso de Elemuy (G. gaumeri) como litrontríptico está ampliamente difundido en la literatura que sobre herbolaria existe. P.C. Standley (11), Máximo Martínez (9), Luis G. Legorreta (8), Fabián Uribe (13), A. Barrera (2); y para Guatteria leiphylla, Souza - Novelo N. (10), Ancona Ponce (1), Vázquez D. (14) - y Villalobos (15).

La colelitiasis es un padecimiento ampliamente conocido dentro de la patología humana.

En el hamster dorado, ha sido reproducido un modelo experimental de colelitiasis que permite la formación de cálculos de colesterol, pigmentarios y mixto, son inducidos mediante dieta especial (13).

El método terapéutico empleado para el tratamiento de la colelitiasis y la litiasis renal des la cirugía, con los costos e implicaciones propias del riesgo quirúrgico. A pesar de emplearse extensamente la corteza en polvo de G. gaumeri como litontríptico tanto en la medicina homeopática, como en la herbolaria tradicional, se carece de información experimental que permita dilucidar la existencia de algún principio activo presente en la planta, así como tampoco la dosis media efectiva del extracto acuoso en uso y los efectos tóxicos secundarios.

La planta fue colectada, taxonómicamente clasificada y preparados los extractos por los investigadores del Instituto Mexicano para el Estudio de Plantas Medicinales (IMEPLAM).

11.- MATERIAL Y METODOS

A) Efecto anticolesteromiente

Para este trabajo se usaron diez perros, - uno murió en la fase preliminar del experimento y solo se trabajó con nueve. Estos perros eran de - raza indefinida y se les puso bajo un régimen alimenticio de concentrado a base de purina, con el - objeto de unificar el régimen de alimentación.

Una vez identificados los animales se procedió a determinar su edad durante el lapso programado para esta operación (toma de muestras), se anotaron los cambios tanto en el alimento, peso, - ubicación, etc. a que estuvieron sujetos cada uno de estos animales en las diferentes fases del experimento (pre y post).

Se representaron los resultados en gráficas utilizando para ello papel milimétrico, y así mismo se registraron las variaciones de las concentraciones de la infusión, así como la concentra-ción en los diferentes cambios que se produjeron - en el nivel de colesterol sanguíneo.

Se procedió a tomar muestras de sangre - cada tercer día por cinco veces, en fase de pretratamiento, con el objeto de establecer un nivel promedio de concentración de colesterol antes de la - administración del extracto. Las muestras de sangre se tomaron de la vena radial y de cada muestra se tomó el volumen de 3 ml., de la que posterior-mente se procedió a la extracción del suero.

En la fase de tratamiento de acuerdo con Cuevas (4), se utilizaron 20 ml. (3.43 gr. de corteza) del extracto de G. Gaumeri como dosis, dando se una toma cada 12 horas a cada perro y obteniéndose una muestra de sangre para la determinación de las concentraciones del colesterol.

Este procedimiento se llevó a cabo durante cinco días, de donde salieron 10 determinaciones, las cuales formaron la gráfica respectiva.

Después se pasó a la fase de postratamiento donde se volvió a muestrear a los animales cada tres días por cinco veces. Se obtuvieron las determinaciones de los valores y se graficaron con los resultados anteriores para establecer los parámetros de comparación de cada animal antes, durante y después del tratamiento.

TECNICA

Las determinaciones de colesterol sérico se realizaron de acuerdo a la técnica de Pearson, Stern y MacGiback (10) para colesterol en suero sanguíneo.

DESARROLLO

A) Una vez obtenido el suero se procede a tomar 0.05 ml. de este, y se coloca a cada uno de los tubos marcados para el efecto con los datos correspondientes a cada animal.

B) Se toma 0.05 ml. de ácido acético glacial (químicamente puro) en un tubo que nos sirve de blanco reactivo.

C) Una vez hecho esto, se toma y se deposita de la misma manera en otro tubo, 0.05 ml. de solución patrón de colesterol con una concentración conocida de 200 mg./100 ml. para conocer mediante la titulación las condiciones de nuestro reactivo.

A cada uno de los tubos, independientemente del número de tubos conteniendo suero o reactivo, se les agrega 3 ml. de una solución de ácido sulfúrico (desarrollador de color), la cual de inmediato reacciona con el colesterol produciendo una coloración verde, cuya intensidad es directamente proporcional a la cantidad de colesterol.

Una vez hecha esta mezcla en cada tubo, se procede a agitar y colocar en baño maría durante 20 minutos, para posteriormente efectuar la lectura en el espectrofotocolorímetro (Coleman Jr.) a una longitud de onda de 630 m.μ. para luego una vez determinada esta lectura, convertirla a su equivalente en mg./100 ml. de suero.

B) Efecto litontrófico

Se emplearon 30 hamsters dorados machos recién destetados divididos en 6 lotes de 5 sujetos cada uno; de los cuales 4 lotes se destinaron para experimentación y 2 para testigo, distribuidos de la siguiente manera;

- Lote A: 4 grupos de 5 hamsters con cálculos vesicales recibirán la infusión de G. gaumeri (0.24 ml. c/12 hrs. x 21 días) y dieta litogénica y agua *at libitum*.
- Lote B: 1 grupo de 5 hamsters con cálculos vesicales recibirán dieta litogénica y agua *at libitum*.
- Lote C: 1 grupo de 5 hamsters con dieta normal de Purina (Chow 5001) y agua *at libitum*.

Desde el destete y hasta las ocho semanas de edad, los lotes en experimentación fueron alimentados con dieta especial litogénica (13) a base de alimento para hamsters de lab. Purina (Chow - 5001) y mantequilla industrial con 80% de grasa, - en proporción de 2:1, mientras que un lote testigo fue alimentado con Purina sola. Al término de la octava semana, se procedió al examen de cada uno - de los hamsters mediante laparotomía exploratoria y tras-iluminación de la vesícula biliar. El objeto fue confirmar el número de sujetos portadores - de cálculos y proceder con ellos a la distribución en los grupos y la administración de la infusión de G. gaumeri en dosis de 0.24 ml. cada 12 horas, durante 21 días. Finalmente se sacrificaron todos los hamsters, se obtuvieron el hígado junto con la vesícula biliar y su contenido y se fijaron en formol al 10% para estudios histológicos.

Los cálculos fueron extraídos cuidadosamente y pasados. Posteriormente se estudiaron con el microscopio electrónico de barrido.

TECNICA USADA EN EL MICROSCOPIO ELECTRONICO DE BARRIDO PARA CALCULOS VESICALES

Las muestras fueron pesadas y secadas al-horno a 60°C para posteriormente ser desecadas por congelación a punto crítico.

Las muestras fueron después cubiertas con una capa de 100 Å de oro con una ionizadora fina - de metales Jeol. Posteriormente se observaron en un microscopio electrónico Jeol JSM35, de barrido- y se obtuvieron fotografías representativas a diferentes amplificaciones.

III.- RESULTADOS

Efecto anticolesterolémico

Los resultados obtenidos en esta parte - del experimento fueron los siguientes:

La tabla número 1, muestra los valores de concentración del colesterol sérico en el grupo de perros experimentalmente tratados con G. gaumeri.

Se puede observar que en la mayoría de - los perros, los valores séricos de colesterol se - encontraron disminuídos durante la fase de trata-
miento con G. gaumeri y después en la fase de post
tratamiento.

Los niveles séricos de colesterol inicia-
ron su elevación al finalizar el tratamiento, ten-
diendo a la nivelación con los valores séricos en-
contrados antes del tratamiento (ver gráficas del-
1 al 9).

La evaluación de los promedios de cada pe-
rro antes, durante y después del tratamiento fue-
ron sometidos a prueba estadística de varianza.

Cuando se compararon los valores promedio
de los perros, antes y después del tratamiento, se
encontró diferencia con significancia estadística-
de $p < 0.001$. Los resultados pueden verse en la -
gráfica 10.

TABLA I
VALORES EN MGRS./ML. DE COLESTEROL EN SUERO SANGUINEO.

PRE-TRATAMIENTO

PERRO - JAULA		1	2	3	4	5	PROMEDIO
1	10	172	190	172	152	152	167.6
2	9	220	220	220	172	172	200.8
3	17	330	330	330	284	273	309.4
4	13	181	210	200	172	142	181.0
5	14	230	241	200	181	152	200.8
6	20	210	241	172	162	181	193.2
7	2	220	230	172	172	172	193.2
8	29	220	262	181	200	200	208.6
9	30	210	262	230	152	152	201.2

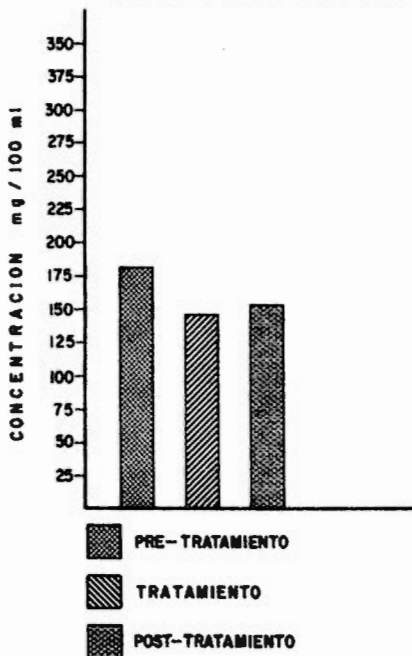
TRATAMIENTO

PERRO - JAULA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
1	10	133	133	152	115	133	133	124	162	200	181	146.6
2	9	142	133	172	172	162	162	106	142	162	152	150.5
3	17	200	200	220	220	115	115	181	181	190	181	180.3
4	13	162	142	162	142	133	133	124	133	142	142	141.5
5	14	190	248	172	152	172	172	162	142	181	181	180.8
6	20	152	152	181	172	162	162	152	162	181	162	163.8
7	2	142	124	181	172	152	142	106	152	152	152	147.5
8	29	172	152	200	190	181	172	172	172	172	162	174.5
9	30	142	135	181	172	210	181	152	162	172	162	166.9

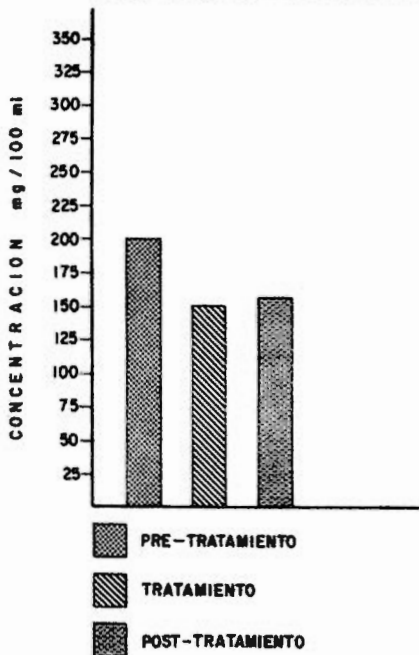
POST-TRATAMIENTO

PERRO - JAULA		1	2	3	4	5	PROMEDIO
1	10	162	162	152	172	124	154.4
2	9	190	162	162	142	124	156.0
3	17	251	200	251	241	251	238.8
4	13	172	142	142	142	142	148.0
5	14	162	152	115	133	162	144.8
6	20	200	181	220	200	210	202.2
7	2	172	162	181	181	172	173.6
8	29	200	200	230	220	210	212.0
9	30	210	162	181	181	172	181.2

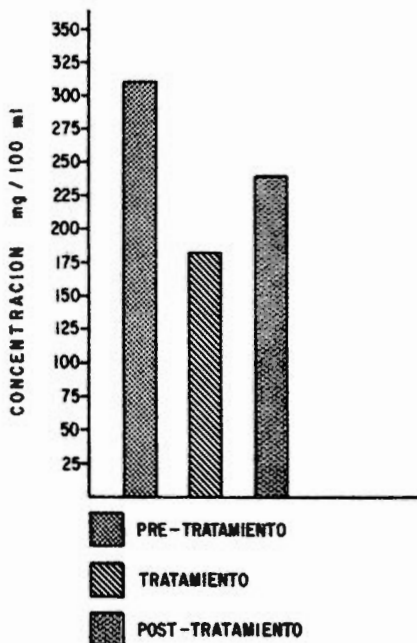
VALORES EN LAS CONCENTRACIONES
DE COLESTEROL SERICO EN EL PERRO #1



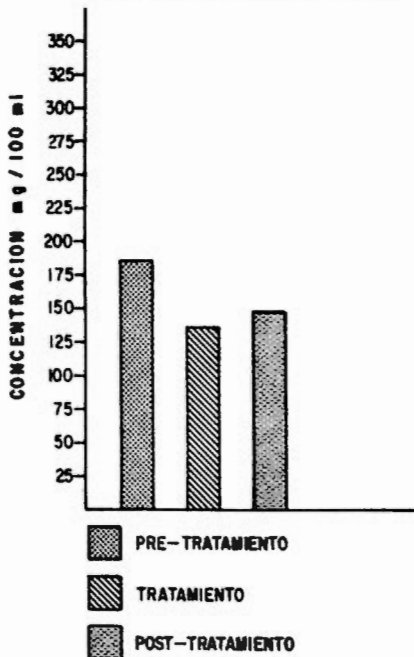
VALORES EN LAS CONCENTRACIONES
DE COLESTEROL SERICO EN EL PERRO #2



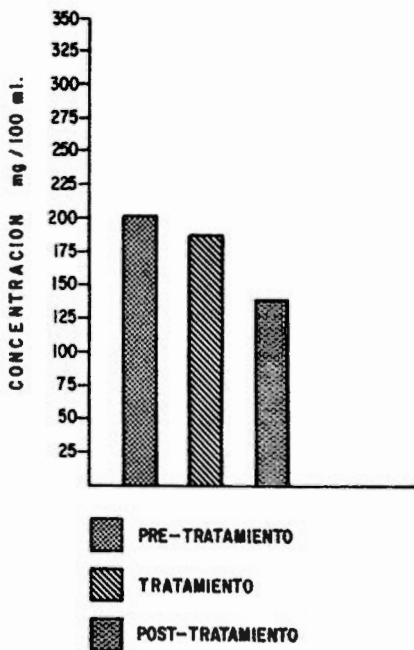
VALORES EN LAS CONCENTRACIONES DE COLESTEROL SERICO EN EL PERRO #3



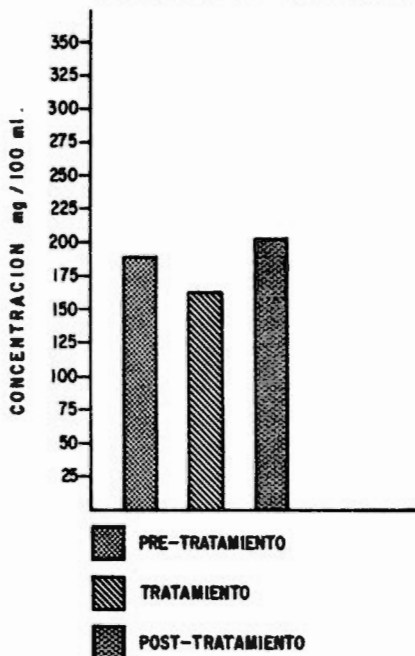
VALORES EN LAS CONCENTRACIONES
DE COLESTEROL SERICO EN EL PERRO #4



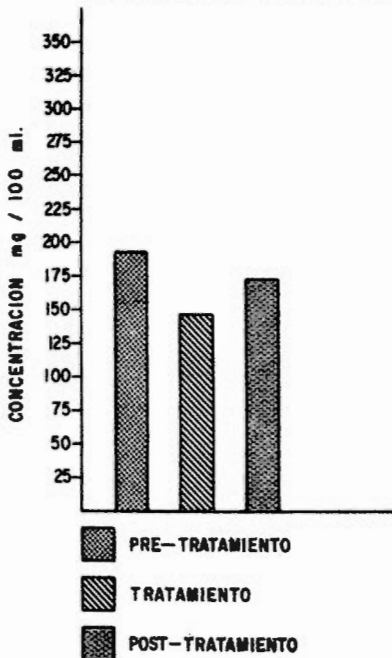
VALORES EN LAS CONCENTRACIONES DE COLESTEROL SERICO EN EL PERRO # 5



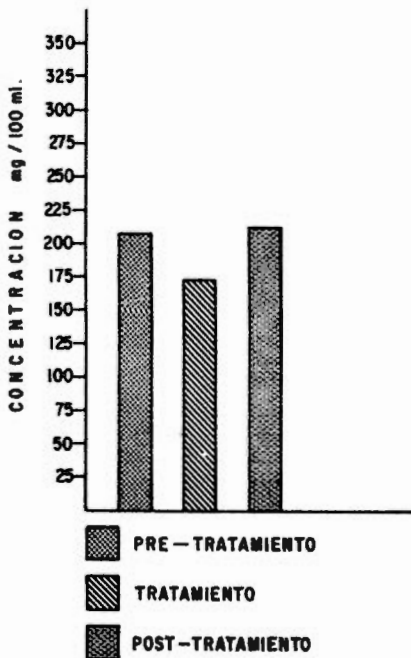
VALORES EN LAS CONCENTRACIONES DE COLESTEROL SERICO EN EL PERR #6



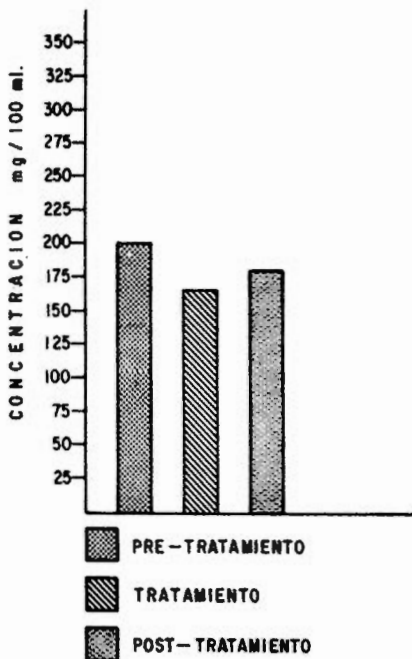
VALORES EN LAS CONCENTRACIONES DE COLESTEROL SERICO EN EL PERRO#7



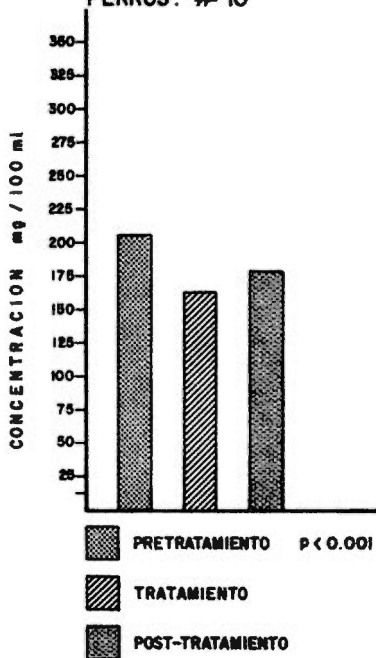
VALORES EN LAS CONCENTRACIONES
DE COLESTEROL SERICO EN EL PERRO #8



VALORES EN LAS CONCENTRACIONES
DE COLESTEROL SERICO EN EL PERRO #9



VALORES EN LAS CONCENTRACIONES DE
COLESTEROL SERICO. DEL TOTAL DE LOS
PERROS. $n = 10$



Efecto litotriptico

Los resultados obtenidos en esta parte - del experimento fueron los siguientes:

De los 25 hamsters, sometidos a dieta litogénica, se demostró que 19 tuvieron cálculos vesicales, lo cual corresponde al 70.2% (foto 1 y 2) Para el lote 4, que recibió la infusión de G. gaumeri, se agruparon 14 hamsters. El lote B estuvo constituido por 5 hamsters y corresponde al control sin droga.

Después del sacrificio de los animales de los lotes A y B, se demostró que 4 hamsters del grupo A, tratados con la infusión de G. gaumeri durante 21 días continuos, no presentaron cálculos en la vesícula biliar. El resto de los animales mostraron varios cálculos de color negro y tamaño variable.

Los resultados del peso de los mismos pueden apreciarse en la tabla II.

Las vesículas y cálculos de los animales 2, 8 y 14 no pudieron ser estudiados ya que durante la disección de las vesículas estando los hígados fijados en formol al 10%, no fue posible identificarlas.

Estudio histológico

Las vesículas de los animales de los grupos A, B y C revelaron los siguientes resultados:

Aquellos grupos que desarrollaron cálculos vesicales (A y B) mostraron discontinuidad del epitelio de revestimiento, con presencia de material amorfo eosinófilo, adherido a la pared y en ocasiones se encontraron cálculos presentes y descomposición epitelial en la luz vesical. Foto 3.

MICROSCOPIA ELECTRONICA DE BARRIDO

Grupos controles

Diez de los cálculos mostraron siempre un patrón uniforme de conformación. Bajo ciertos relieves en la superficie de los mismos, se demostró que la superficie fue lisa con incrustaciones de adherencias.

La fig. 4 y 5, muestran a diferentes aumentos la topografía general de los cálculos. Note que la superficie además de tener adherencias es lisa.

Grupo tratado con G. gaumeri

Para el grupo de animales tratados, se obtuvieron 3 cálculos al asar con excepción del hamster número 6 que mantuvo un número considerable de cálculos, no obstante el tratamiento y al que se estudiaron 6.

La mayoría de los cálculos (90%) mostraron la superficie de tipo irregular, en donde es evidente la pérdida de material, que se caracteriza por existir capas discontinuas y superficie irregular. Fig. 6 y 7.

El hamster número 6, que mantuvo un buen número de cálculos, mostró que la superficie de los cálculos fue semejante a la de los animales - controles. En estos cálculos la topografía general fue lisa, con algunas grietas y poros en la mayoría de la extensión superficial del cálculo - (fig. 8).

El hamster número 5, presentó un cálculo de topografía diferente a lo antes descrito. Consiste en un cálculo de superficie lisa pero organizado por bandas superpuestas, tal como si las bandas hubieran sido enredadas sobre un núcleo cen--tral. (Fig. 9)

TABLA II

GRUPO TRATADO CON G. osseum

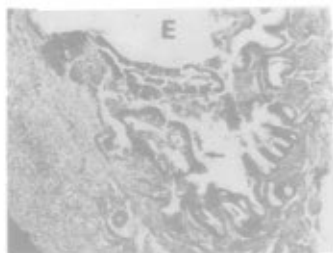
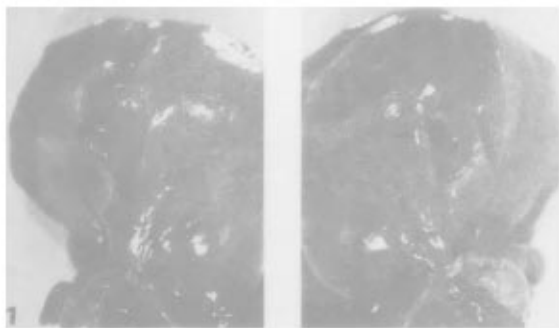
No. de animal	Cálculos demostrados por laparotomía	Peso de cálculos Post-tratamiento.
A- 1	+	(sin cálculos) 0.0000 mg.
A- 2	+	(sin cálculos) 0.0000 mg.
A- 4	+	0.0042 mg.
A- 5	+	0.0009 mg.
A- 6	+	0.0052 mg.
A- 7	+	0.0013 mg.
A- 9	+	(sin cálculos) 0.0000 mg.
A-10	+	(sin cálculos) 0.0000 mg.
A-11	+	0.0017 mg.
A-13	+	0.0011 mg.

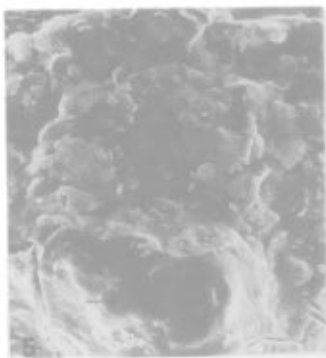
GRUPO CONTROL: PLACEBO

No. de animal	Cálculos demostrados por laparotomía	Peso de cálculos
B-1	+	0.0032 mg.
B-2	+	0.0027 mg.
B-3	+	0.0022 mg.
B-4	+	0.0026 mg.
B-5	+	0.0050 mg.

SEGUNDO GRUPO CONTROL

C-1	-	0.0000 mg.
C-2	-	0.0000 mg.
C-3	-	0.0000 mg.
C-4	-	0.0000 mg.
C-5	-	0.0000 mg.







PIES DE FIGURA

- FIG. 1 Fotografía obtenida después de la laparotomía y disección del hígado en la vesícula biliar y en el colédoco se pueden visualizar los cálculos biliares.
- FIG. 2 Fotografía obtenida después de la laparotomía y disección del hígado. Se ha quitado la pared de la vesícula y pueden verse los cálculos en la luz vesical.
- FIG. 3 Microfotografía de la vesícula biliar de un animal del grupo A. El revestimiento de la pared epitelial se encuentra interrumpido en las áreas donde los cálculos (flechas) están adheridos a la pared vesical. Note la descamación epitelial (E).— Hematoxilina y eosina.
X 400
- Fig. 4 Microfotografía de un cálculo biliar con microscopia electrónica de barrido; a baja amplificación se muestra la topografía cerebral. No te que bajo incrustaciones superficiales (flechas), existe una superficie lisa (SL).
X20.100
- FIG. 5 Microfotografía electrónica del microscopio de barrido de un cálculo control. Mayor amplificación de la topografía de un cálculo del grupo control. Note la superficie lisa (SL y flecha) bajo las incrustaciones superficiales.
X54.100

- FIG. 6 Micrografía electrónica de un cálculo del grupo tratado con G. gaumeri. A baja amplificación se demuestra la pérdida de - substancia en capas y la superficie irregular.

X7.200

- Fig. 7 Micrografía electrónica de un cálculo del trupo tratado con G. gaumeri. A mayor - amplificación se aprecia la irregularidad de la superficie y la formación interna - en capas.

X54.100

- FIG. 8 Micrografía electrónica de un cálculo del trupo tratado con G. gaumeri. (Hamster - # 6) Note la superficie lisa y el agrieta- miento.

X24.100

- FIG. 9 Micrografía electrónica de un cálculo del Hamster # 5. Note la formación de bandas superpuestas y superficie lisa.

X44.200

IV.- DISCUSION

Por los resultados obtenidos en el presente trabajo, se demuestra claramente que la infusión (t₆) de G. Gaumeri durante el período de administración, producen baja del colesterol sanguíneo demostrado por los experimentos en los perros. La significancia estadística obtenida de los promedios de los animales experimentales es alta, por lo que es de presumirse que aislado el o los principios activos que sean responsables del efecto anticolsterolémico, podrán ser utilizados como medicamentos con alta potencialidad para disminuir el colesterol sérico en aquellos individuos que lo requieran. Es evidente que es necesario el estudio-farmacológico de la droga antes de establecer programas de tratamiento en el humano, sin embargo, este producto ha sido empleado por el género humano durante mucho tiempo aparentemente sin toxicidad.

La infusión de G. Gaumeri, según la literatura consultada, ha sido empleada para disolver cálculos vesicales y renales. El modelo de producción de cálculos mixtos en el hamster a base de alimento concentrado (purina chow 5001) y manteca con 80% de grasa (7), se demostró que hubo disolución de cálculos en 4 animales que previamente habían sido portadores de cálculos en la vesícula biliar, demostrados por la parotomía exploratoria.

El resto de los animales tratados, demostró que el peso de los cálculos fue en la mayoría menor que los grupos controles (lote B) sin embar-

go en el grupo tratado (lote A) en el hamster 6, - el número y peso de los cálculos fue inclusive mayor que los grupos controles.

La topografía estructural de los cálculos de este animal se asemeja a la de los grupos controles. Es probable que en el hamster No. 6 del grupo tratado con G. Gaumeri (lote A) el producto- (G. Gaumeri) no haya tenido efecto, por razones - que por el momento no puedo explicar.

V.- CONCLUSION

Se encuentran evidencias de disminución del colesterol sérico en perros tratados con infusión de G. Gaumeri y evidencias de efectos sobre la superficie de cálculos mixtos de vesícula biliar producidos experimentalmente en hamsters.

VI.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

1. Ancona Ponce, L. : Breve estudio sobre el El-muy. *Fom. Yucatán* 2 : (20), 16, y 20, 1945.
2. Barrera, A. : Nomenclatura etnobotánica maya. INAH. 255.
3. Borgman, R.F. y Haselda, F. H. : Effects of -bile constituents and hormones of dissolution of gallstones. *Am. J. Vet. Res.* 30: 107-112, 1969.
4. Cuevas, B. : Plantas Medicinales de Yucatán, -Mérida. 1918.
5. Flores, R.S. : El "Elemuy", *Rev. Med. Yucatán* 14: (8) 141-143, 1927.
6. Gaumer, F. Geo. : *Chicago Medicinal J.* Oct. - 1906.
7. Granados, H. : Cálculos biliares en Hamster - dorado. *Patología* 14:3, 1976.
8. Legorreta, L. G. de : *Materia Médica Homeopática de Plantas Mexicanas.* 30-31, México, - 1961.
9. Martínez, M. : *Las Plantas Medicinales de México.* Ediciones Botes 125-127, México, 1969.

10. Pearson, S. Sterna y Mc Gaback, T.H. : A Rapid procedure for the determination of serum cholesterol. J. Clin. Endocrinol. 12 : 1245-1246, 1952.
11. Standley, P. C. : Trees and Shrubs of México. C.U.S.N.H. Tomo II. 23: 278, Washington, - 1922.
12. Souza, N. N. : Plantas Medicinales de Yucatán, Mérida 1943.
13. Uribe, F. : Farmacopea Homeopática. 2da. Edición, 205-206. 1939.
14. Vázquez Díaz, R. M. : Estudio Químico de la Planta Medicinal Elemuy. Tesis química, - U.N.A.M., 49, México 1945.
15. Villalobos Quijano, W. : Apuntes acerca de - árboles y hierbas medicinales de Yucatán, - Rev. Med. Yucatán 7. (10). 246-250, 1912.