



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

EFFECTO ANTIUROLÍTICO Y DIURÉTICO DE LOS
EXTRACTOS ORGÁNICOS Y ACUOSO DE *Ipomoea*
pes-caprae (L.) R. Br. “RIÑONINA” EN RATAS
WISTAR

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIÓLOGO

P R E S E N T A :

LEONARDO ZAMORA CUÉLLAR



DIRECTOR DE TESIS:
Dr. GUILLERMO LAGUNA HERNÁNDEZ
2015



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.

1. Datos del alumno	
Apellido paterno	Zamora
Apellido materno	Cuéllar
Nombre	Leonardo
Teléfono	58487115
Universidad Nacional Autónoma de México	Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ciencias	Facultad de Ciencias
Carrera	Biología
Número de cuenta	303064554
2. Datos del tutor	2. Datos del tutor
Grado	Dr.
Nombre	Guillermo
Apellido paterno	Laguna
Apellido materno	Hernández
3. Datos del sinodal 1	3. Datos del sinodal 1
Grado	Dr.
Nombre	Adolfo
Apellido paterno	Andrade
Apellido materno	Cetto
4. Datos del sinodal 2	4. Datos del sinodal 2
Grado	M. en C.
Nombre	Julio Lejandro
Apellido paterno	Prieto
Apellido materno	Sagredo
5. Datos del sinodal 3	5. Datos del sinodal 3
Grado	M. en C.
Nombre	Josefina
Apellido paterno	Herrera
Apellido materno	Santoyo
6. Datos del sinodal 4	6. Datos del sinodal 4
Grado	M. en C.
Nombre	Beatriz
Apellido paterno	Zúñiga
Apellido materno	Ruíz
7. Datos del trabajo escrito	7. Datos del trabajo escrito
Título	Efecto antiulolítico y diurético de los extractos orgánicos y acuoso de <i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R. Br. "Riñonina" en ratas Wistar
Número de páginas	73
Año	2015

AGRADECIMIENTOS

A mis padres y hermanos, por la paciencia que tuvieron a lo largo de todo este recorrido y por su apoyo incondicional.

A Dios por permitirme llegar hasta aquí.

A mi familia y gente linda de Tantalamós Veracruz, que me ayudaron a la elaboración de encuestas.

Al Dr. Guillermo Laguna Hernández, por sus consejos y asesoramiento del trabajo y sobre todo por aguantarme durante todos estos años.

A la M. en C. Beatriz Zúñiga Ruíz, por el apoyo técnico en la destilación de extractos y por sus pláticas alentadoras y sinceras.

A Raquel Ortiz, por su ayuda en el procesamiento de imágenes; Selene, Isabel, Mayra e Ivonne; nada hubiera sido lo mismo sin su ayuda y sabios consejos durante la carrera.

A la M. en C. Rosario Vargas Solís, por su asesoramiento en la parte experimental, sin su ayuda este proyecto no hubiese sido posible.

A la UAM Xochimilco, que junto al Bioterio UPEAL, me proporcionaron los materiales necesarios para la elaboración de este trabajo.

Al Dr. Adolfo Andrade Cetto, al M. en C. Julio Prieto Sagredo y a la Dra. Josefina Herrera Santoyo, por los comentarios y aportaciones que hicieron mejorar este trabajo.

Índice

1.- Resumen	3
2.- Antecedentes	4
3.-Introducción	8
3.1.- Enfermedades renales.....	10
3.4.- Formación de Cálculos.....	11
3.3.- Diuresis.....	13
3.2.- Diuréticos.....	14
4.- Objetivos	16
5.- Metodología	17
5.1.- Entrevistas.....	17
5.2.- Preparación de extractos.....	18
5.3.- Actividad antiurólítica.....	19
5.4.- Actividad diurética.....	23
6.- Resultados	26
6.1.- Litiasis.....	27
6.2.- Diuresis.....	31
6.4.- Iones/componentes sanguíneos.....	33
6.3.- Glucosa.....	34
7.- Discusión	35
8.- Conclusión	40
9.- Referencias	41
10.- Anexos	45

Anexo 1.-	45
Anexo 2.-	46
Anexo 3.-	50
Anexo 4.-	61
Anexo 5.-	62
Anexo 6.-	63
Anexo 7.-	67
Anexo 8.-	70
Anexo 9.-	73

1. Resumen

Para determinar el objeto de estudio, se realizaron encuestas a 50 familias habitantes de la localidad de Tantalámós Veracruz, con el fin de obtener la planta más usada y “efectiva” que se utiliza para el tratamiento de enfermedades, utilizando el índice del “Consenso del Informante” (FIC) el cuál evalúa por categoría la plantas que mencionan los entrevistados, y el “Índice de Fidelidad de Friedman” (IF) que evalúa cada planta en particular de acuerdo al número de menciones y a los usos que se les da.

En el presente estudio, se determinó que la planta *Ipomoea pes-caprae* (Riñonina) fue una de las más mencionadas por los habitantes, así como la categoría donde ésta se encontró.

Una vez obtenida la planta a estudiar, se evaluó su efecto diurético y antiurólítico, utilizando tres disolventes orgánicos (hexano, diclorometano y metanol) y un extracto acuoso (agua destilada).

En el ensayo de litiasis (efecto antiurólítico), obtuvimos un efecto positivo en los extractos de diclorometano y acuoso, en comparación con nuestro control negativo (testigo), mientras que en la prueba de diuresis, no se obtuvo un resultado consistente en comparación con el testigo (agua destilada) y el control positivo (furosemida), puesto que la cantidad de orina excretada varió mucho durante las horas de muestreo.

Al terminar la prueba de diuresis, se analizó la sangre para observar sus componentes: nitrógeno, urea, creatinina y glucosa, así como la última muestra de orina obtenida se utilizó para determinar la cantidad de iones, Cl^- , Na^+ y K^+ .

En ambos casos no se encontraron resultados significativos, en cuanto a presencia de componentes sanguíneos y excreción de iones.

El análisis de glucosa, reveló que el extracto acuoso, bajó significativamente los valores de ésta, en comparación con nuestro testigo (control negativo)

2. Antecedentes

Ipomoea pes-caprae (L.) R. Br, pertenece a la familia Convolvulaceae, la cual presenta plantas herbáceas, erectas o volubles, arbustivas o a veces arbóreas, frecuentemente provistas de látex; hojas alternas, simples pero con frecuencia lobadas o partidas, en ocasiones reducidas en escamas; flores axilares, solitarias o dispuestas en cimas



Fig 1.- *Ipomoea pes-caprae* (Riñonina)

bracteadas, pedúnculo articulado, flores hermafroditas, actinomorfas, cáliz por lo común con 5 sépalos, a veces unidos por la base, con frecuencia acrecientes en el fruto; corola simpétala con el limbo entero. Se conocen unos 40 géneros con más de 1500 especies de amplia distribución mundial, pero principalmente en regiones tropicales. (Rzedowski, 2005).

Ipomoea pes-caprae se distribuye en todo el mundo y es una “enredadera” que coloniza las dunas de arena (dunera) a lo largo de las playas costeras tropicales y subtropicales, protegiéndolas de la erosión. Además de su importancia ecológica, *I. pes-caprae* se utiliza para tratar la fatiga, la tensión, la artritis y el reumatismo. En china, se utiliza una decocción de ésta especie vía oral para curar la rubéola y prurito causado por picaduras de medusas y se aplica externamente para tratar el dolor (Tao, 2008).

En México, *Ipomoea pes-caprae* (Figura 1.) es conocida comúnmente como “Riñonina” debido a que es utilizada para los malestares de origen renal, además de que sus hojas tienen forma de riñón, en la bibliografía encontramos a *I. pes-caprae* con diversos usos.

En la medicina tradicional, esta planta es usada en infusiones, para problemas de orina y riñones, hipertensión, en decocción, para el tratamiento de desórdenes digestivos, cólicos, lumbago, artritis, reumatismo, disentería e inflamación (Escobedo-Martínez, 2010).

Ha sido reportada por tener propiedades antinociceptivas, preparando un macerado de las partes aéreas frescas, con metanol, acetato de etilo y extracto acuoso, a temperatura ambiente, por una semana y posteriormente evaporando el solvente, dando resultados positivos inhibiendo del 63.1 y 71.0% de las constricciones abdominales, para el extracto de acetato de etilo y acuoso respectivamente. Mostrando por medio de cromatografía que el extracto de acetato de etilo contiene esteroides, terpenoides, alcaloides y flavonoides, mientras que el extracto acuoso contiene taninos y saponinas (De Souza, 2000).

También es conocida por presentar resinas glicosiladas, donde se evaluó en células cancerígenas de mama, resistentes a vinblastina, para observar la resistencia a multidrogas. (Figueroa, 2011).

Se ha demostrado que los extractos de *I. pescaprae* exhiben actividad antagonista de la histamina, 3,4 neutralizar la actividad tóxica del veneno de las medusas, 5 tienen una propiedad antinociceptiva, 6 y muestran efectos inhibidores sobre la agregación plaquetaria (Tao, 2008).

Estudios de toxicidad aguda en ratón mostraron que la dosis letal media de un extracto etanólico-acuoso, evaluada por vía intraperitoneal, fue de 1000mg/kg.

Los extractos etanólico-acuoso, etanólico, acuoso y de éter de petróleo preparados con las partes aéreas de la planta, evaluados en gatos y perros no mostraron efectos tóxicos de tipo general.

Cuando se administró el extracto por vías oral y subcutánea en gatas preñadas no se observó ninguna reacción.

Un extracto de la planta preparado con etanol-agua y evaluado en perros, por la vía intravenosa, a la concentración de 25mg/kg de peso, mostró efectos cardiovasculares de tipo general. Este mismo extracto evaluado en ratas preñadas, por la vía intragástrica, demostró un efecto abortivo a la concentración de 200mg/kg, no así un extracto fluido evaluado en gatas preñadas, por la vía oral.

Existen métodos para poder calcular la eficacia de una planta, tomando en cuenta la categoría en la que se encuentra, el número de reportes que recibe y depende también para cuántos diferentes usos sirve, recordando que mientras más usos tiene la planta, tendrá una menor fidelidad y confianza a la hora de hacer el análisis. Entre estos métodos los que se usaron en este estudio fueron el “consenso del informante” Fic. Por sus siglas en inglés y el “índice de fidelidad de Friedman”

Para el primero se extiende un valor entre el 0 y 1, agrupando a las diferentes plantas dentro de la categoría en la que fueron mencionadas (gastrointestinal, renal, respiratoria etc.). Un valor alto, cercano a uno, indica que relativamente pocos de los taxa son utilizados por una proporción grande de los curanderos; un valor bajo, cercano a cero, indica que los informadores discrepan sobre los taxa que se utilizan en el tratamiento dentro de una categoría de enfermedad (Heinrich *et al.* 1998).

Al realizar este Fic, nos da una relación entre el número de de usos reportados en cada categoría (n_{ur}) menos el número de taxa mencionados (n_t) y los usos reportados en cada categoría menos uno. Expresado en la siguiente fórmula:

$$Fic = \frac{Nur - nt}{Nur - 1}$$

El índice de fidelidad de Friedman (FI), el cual es la relación entre el número de informantes quienes independientemente sugieren el uso de una especie para un mayor propósito y el total de números de informantes quienes mencionaron la planta para

cualquier uso, fue calculado para la enfermedad más frecuentemente reportada o para la categoría más alta dentro del Fic. (Andrade-Cetto A. 2009)

$$FI(\%) = \frac{N_p}{N \times 100}$$

- $Fi = (Ip/Iu) * 100$, donde:
- Ip = número de informantes del uso particular de una planta.

Iu = número total de informantes que mencionaron la plantas para cualquier uso..

3. Introducción

Las plantas son un importante elemento del sistema medicinal indígena de México. Estos recursos son usualmente considerados como parte del conocimiento cultural tradicional (Heinrich M, 1998).

En la medicina tradicional mexicana, el uso de plantas en forma de extractos crudos, infusiones o ungüentos, es una práctica ampliamente utilizada en el tratamiento de infecciones comunes (Navarro V, 1996). Además de que se hace uso de una amplia variedad de tratamientos para los desórdenes estomacales, como diarrea y disentería, los cuales son particularmente prevalentes en áreas rurales del país. Entre las condiciones que influyen en el desarrollo de estas infecciones principalmente se encuentra: la carencia de calidad sanitaria, el crecimiento poblacional, el inadecuado control de vectores y los reservorios de infección entre otras características (Calzada F, 2006).

El interés en el estudio de las plantas medicinales como alternativa para la actividad farmacológica de compuestos activos se ha incrementado en todo el mundo. Se ha reconocido que en algunos países desarrollados (Alemania y China), las plantas son el principal recurso para el tratamiento de enfermedades infecciosas.

Actualmente debido a los costos de los fármacos, se ha incrementado el interés de las personas por consumir plantas para mantener la salud, motivo por el cual las personas con hipertensión buscan especies vegetales capaces de disminuir la presión a través de la diuresis, en lugar de consumir diuréticos y que en ocasiones les provocan efectos adversos (Brunton *et al.*, 2011).

Existe bibliografía etnobotánica local, que describe a las especies más frecuentemente utilizadas por la población, para curar enfermedades dentro de las categorías:

gastrointestinal, respiratoria, urinaria y dermatológica. La medicina tradicional, ha tenido un gran apogeo, como una opción alternativa a los medicamentos de patente.

En muchos países desarrollados, del 70% al 80% de la población ha recurrido alguna vez a una u otra forma de medicina alternativa o complementaria.

Son escasos los datos resultantes de ensayos científicos destinados a evaluar la seguridad y eficacia de los productos y las prácticas de la medicina tradicional. Algunos medicamentos herbolarios y ciertas terapias son eficaces para tratar determinadas enfermedades, se precisan más estudios de productos y prácticas. Los requisitos y métodos para esas investigaciones y evaluaciones son complejos. Su seguridad, eficacia y calidad depende de la calidad de las materias de origen y del modo en que esos elementos son manipulados en los procesos de producción.

Se debe tener un conocimiento previo al intentar una práctica de esta índole, pues se pueden dar casos de envenenamiento o falta de efectividad cuando no se usa la planta correctamente. Esto va de la mano con el aumento de interés en el estudio fitoquímico y farmacológico de las diferentes plantas, que tienen un uso muy común y que actualmente se sabe que poseen metabolitos secundarios, capaces de combatir un padecimiento y por ello ofrece un amplio margen de efectividad y que presenta una gran variedad de alternativas para los diferentes padecimientos.

Enfermedades Renales

Riñones

Los riñones (figura 2) tienen la función de: regular el balance electrolítico, regulación de fluidos corporales, conservación de sustancias útiles (glucosa, aminoácidos), producción y excreción de hormonas (glándula endócrina) y gluconeogénesis. Sin embargo su principal función es la excretar productos tóxicos (Kardasz, 2009).

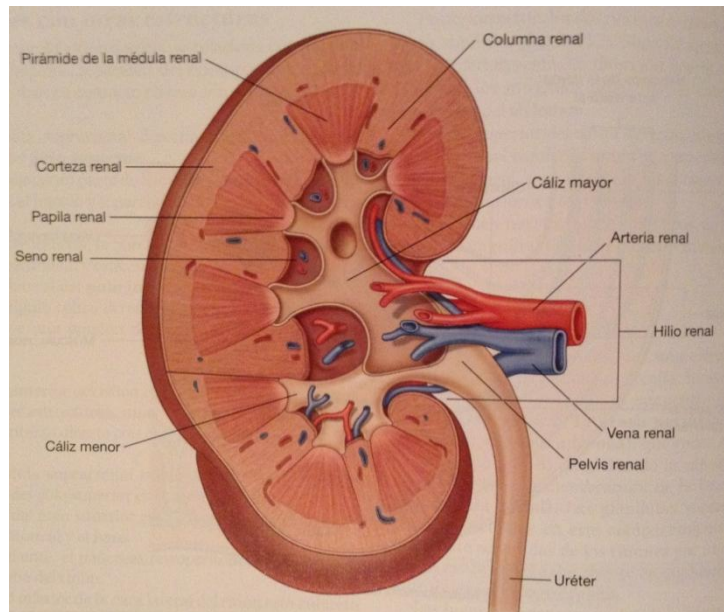


Fig 2- Estructura del riñón (Drake, 2010)

Formación de cálculos

Los cálculos urinarios, son agregados policristalínicos compuestos de cantidades variables de cristaloides y matrices orgánicas.

La formación de cálculos requiere de una orina sobresaturada. La sobresaturación depende de pH urinario, la resistencia iónica, la concentración de solutos y de la forma en que se interrelaciona. La resistencia iónica se determina en primer término por la concentración relativa de iones monovalentes. Conforme se aumenta el potencial iónico, el coeficiente de actividad disminuye.

Cuando el tamaño de las concreciones cristalinas precipitadas es muy pequeño, forman una especie de polvo que sedimenta en la orina excretada y se les llama arenillas. Cuando el tamaño de las concreciones es mayor se les clasifica como piedras o cálculos.

Los cálculos urinarios son la tercera afección más frecuente en vías urinarias, sólo los superan las infecciones y trastornos de la próstata; se dan tanto en humanos como en otros animales.

La formación de cristales comprende varios pasos, que son: integración del núcleo, crecimiento y agregación. La integración de núcleo inicia el proceso de la piedra y se induce por una gran variedad de sustancias que incluyen matrices proteínicas, cristales, cuerpos extraños y otras partículas tisulares

La cantidad de cálculos urinarios varía de acuerdo al tipo de cálculo, por lo regular, el rango es del 2 al 10%.

En algunos casos, en infecciones, especialmente generadas por microorganismos capaces de metabolizar urea, aumenta la alcalinidad de la orina y favorece la precipitación de los fosfatos de calcio, amonio y magnesio, las dietas ricas en calcio y proteínas pueden ser también agentes causales (Tanagho, 2009).

Tipos de Cálculos

La composición de los cálculos renales es variable, pueden consistir en mezclas de fosfato cálcico, oxalato cálcico, bicarbonato cálcico, fosfato amónico magnésico, uratos, aminoácidos cristalinos y, en ocasiones, algunos fármacos, en particular los sulfamídicos.

Los cálculos de oxalatos o uratos son duros y ocasionalmente presentan irregularidades, formas con terminaciones en punta que pueden dañar el epitelio de la pelvículas o los cálices, la hemorragia resultante los tiñe de color oscuro.

Los cálculos de uratos son lisos, redondeados y de color café anaranjado; los de cisteína son múltiples, lisos y amarillentos. Los de fosfato doble de amonio y magnesio son los que

alcanzan mayor tamaño y pueden ser tan grandes llenan por completo los cálices y las pelvicillas al máximo de su capacidad.

Cálculos Vesicales

Este tipo de cálculos son una manifestación de alguna patología, como una disminución del vaciamiento o de cuerpos extraños. La disfunción del vaciamiento se puede deber a una estrechez uretral, hiperplasia prostática benigna, contracción del cuello de la vejiga o vejiga neurogénica flácida o espástica: todas causan estasis urinaria.

La mayoría de los cálculos vesicales se ven en hombres. El análisis de cálculos, con frecuencia revela cálculos de urato de amonio, ácido úrico u oxalato de calcio. La regla es un cálculo vesical solitario, aunque se encuentran numerosas piedras en el 25% de los casos.

Regularmente los síntomas de estos abscesos son: irritación al orinar, hematuria o dolor pélvico. Una gran parte de los cálculos vesicales son radiolúcidos. El ultrasonido de vejiga identifica las piedras con sus sombras características (Tanagho E., 2009).

Los fármacos en actual uso para el tratamiento de la urolitiasis poseen ya sea un efecto analgésico, relajante muscular, antiprecipitante o quelante, sin tener la propiedad de disolverlos como se observa en el caso de los cálculos biliares.

Diuresis

Se le llama diuresis al proceso de excreción de orina, donde en condiciones normales, la cantidad de agua reabsorbida en las porciones proximales de la nefrona es normal, y el flujo de orina máximo que puede generarse asciende a unos 16ml/min. No siempre sucede así, en ocasiones la presencia de grandes cantidades de solutos no reabsorbidos en los túbulos renales, origina un aumento en el volumen urinario, lo cual se denomina diuresis osmótica, donde el aumento del flujo urinario aumenta debido al decremento de la reabsorción del agua en los túbulos proximales y las asas, por lo cual la carga de solutos excretados, aumenta (Barrent, 2010).

Formación de Orina

La formación de orina ocurre en los riñones, por medio de la unidad funcional de estos que es la nefrona, cada riñón contiene entre 1 y 1.5 millones de nefronas y existen dos tipos de ellas, las corticales y las yuxtamedulares.

El mecanismo inicial, es la filtración de sangre desde el glomérulo hasta la cápsula de Bowman. El líquido que pasa a la cápsula de Bowman se conoce como filtrado renal y su composición se verá modificada, a lo largo de su paso por el tubo renal, mediante los procesos de reabsorción y de secreción.

Cada nefrona comprende un glomérulo, el cual drena los fluidos en el segmento tubular de la nefrona. El glomérulo tiene la función principal de formar un filtrado a partir de la circulación de la sangre, la cual será posteriormente transformada en orina. En resumen, la formación de orina ocurre en dos pasos: primero una solución acuosa denominada orina primaria ingresa en los túbulos renales, y segundo esta solución se modifica a medida que atraviesa los túbulos renales y otros pasajes excretorios, para convertirse por último en la orina definitiva. (Guyton, 2006).

Autorregulación

La tasa de filtrado glomerular depende en gran medida de la presión sanguínea y por lo tanto, del flujo sanguíneo, la autorregulación es un proceso que no está completamente claro. Se sabe que interviene el sistema renina-angiotensina. Este sistema lo forma un complejo hormonal de enzimas, proteínas y péptidos. La renina es una pequeña enzima que se libera desde los riñones como consecuencia de una disminución en la presión arterial. Cuando la presión arterial disminuye se produce la activación de la prerrenina y en ese momento se libera la renina. El angiotensinógeno es una proteína que se sintetiza en el hígado, y en la sangre la renina actúa sobre éste para producir la angiotensina I la cual, mediante una enzima convertidora, forma un péptido de ocho aminoácidos llamado angiotensina II. La angiotensina, ejerce una gran variedad de efectos en los diferentes tejidos, o en la mayoría de ellos, el resultado provoca un aumento en la presión arterial, debido a su acción vasoconstrictora (Fanjul, 1998).

Diuréticos

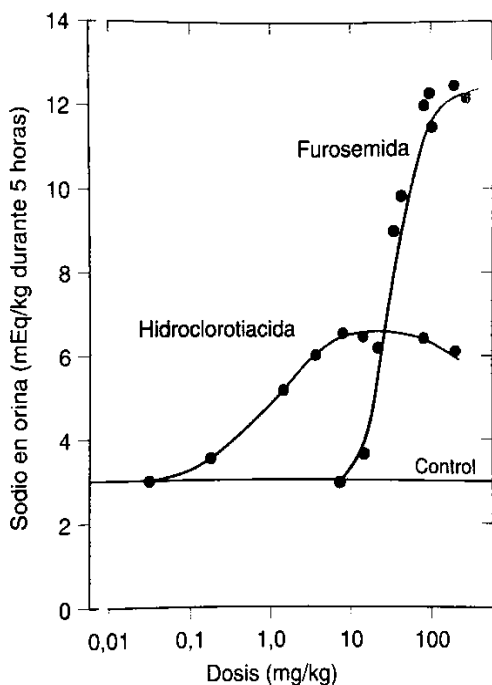
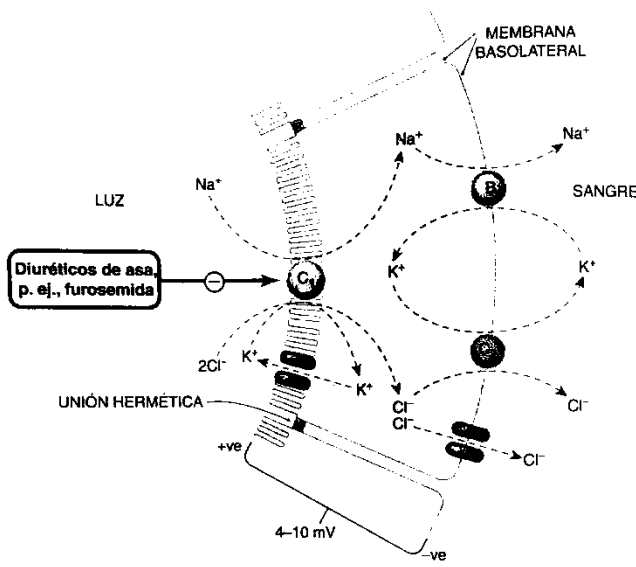
Los diuréticos son fármacos que aumentan la excreción de Na^+ y agua. Estos compuestos reducen la reabsorción de Na^+ y Cl^- del filtrado y el aumento de la pérdida de agua es secundario al incremento de excreción de NaCl : esto se logra mediante:

- Una acción directa sobre las células de la nefrona.
- Una acción directa por modificación del contenido filtrado (Rang , 2008).

En el organismo, el NaCl es el principal determinante del volumen del líquido extracelular, y casi todas las aplicaciones clínicas de los diuréticos se dirigen a reducir dicho volumen al disminuir el contenido corporal total de NaCl . Un desequilibrio sostenido entre la ingestión del Na^+ en la dieta y la pérdida de Na^+ es incompatible con la vida. (Goodman y Gilman, 2007).

Diuréticos de asa

Son los diuréticos más potentes y pueden inducir la excreción del 15-20% del Na^+ en el filtrado, el más común que encontramos es la furosemida, que actúa fundamentalmente en la porción gruesa de la rama ascendente donde inhiben el transporte de $\text{Na}^+/\text{K}^+/2\text{Cl}^-$ de la membrana luminal. Estos se unen al simportador de



$\text{Na}^+/\text{K}^+/2\text{Cl}^-$ en la rama ascendente gruesa y bloquean su función, lo cual lleva el transporte de Na^+ de este segmento de la nefrona a un paro virtual. Se desconoce el mecanismo molecular por el cual esta clase de fármacos bloquea al simportador de $\text{Na}^+ \text{K}^+ 2\text{Cl}^-$, también inhiben la reabsorción de Ca^{2+} y Mg^{2+} en la rama ascendente gruesa al suprimir la diferencia de potencial transepitelial que es la fuerza impulsora dominante en la reabsorción de esos cationes (Rang, 2008).

4. OBJETIVO GENERAL

- Determinar el efecto diurético y antiurólítico de los extractos orgánicos y acuoso de *Ipomoea pes-caprae* utilizando un modelo *in vivo* en ratas Wistar

OBJETIVOS PARTICULARES

- Por medio de encuestas aplicadas a los habitantes de la localidad Tantalamós, Veracruz; obtener la planta más utilizada utilizando el índice del Consenso del Informante y el Índice de Fidelidad de Friedman.
- Identificar cuál de los tres extractos empleados presenta un mayor efecto tanto antiurólítico como diurético por medio de un análisis estadístico (ANOVA).
- Mediante análisis de sangre cuantificar la cantidad de glucosa, creatinina, nitrógeno y urea que presentan las ratas después de terminar la prueba de diuresis.
- Cuantificar si los extractos administrados a las ratas influyen en la excreción de iones en orina, Na^+ , K^+ y Cl^- .

5. Metodología

5.1.- Entrevistas

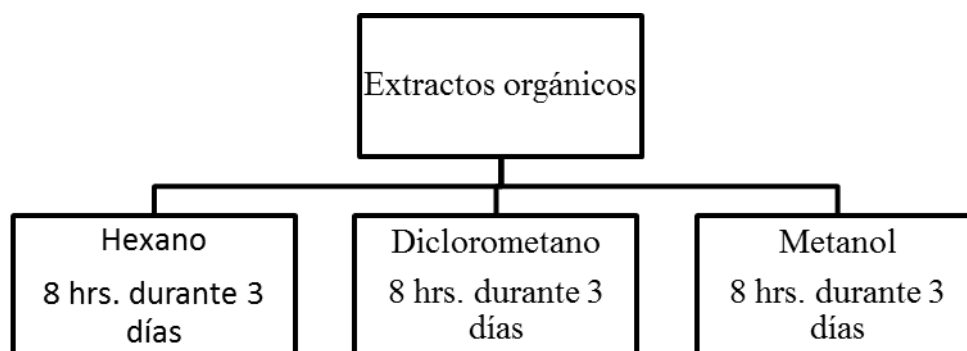
Se realizó una visita a la Localidad de Tantalámós Veracruz (21°19'53" de latitud, y 97°26'14" de longitud) (INEGI, 2010). Que forma parte del municipio de Tamiahua, con la finalidad de encontrar una planta útil mediante 50 entrevistas a los habitantes de esta región. La encuesta (Anexo 1), hizo énfasis en la confianza de la planta, parte utilizada, modo de preparación, su uso y cómo se fue transmitiendo el conocimiento tradicional.

De acuerdo con la información obtenida, se seleccionó la especie que resultó con más menciones para el mismo uso de acuerdo al análisis del FIC (consenso del informante) y el Índice de fidelidad de Friedman, para obtener la planta más fiel y en qué categoría se encuentra, resultando así las categoría Renal y gastrointestinal, las más altas y la “Barquilla”, “Aguacate oloroso” y “Riñonina” las más fieles de cada categoría. (Anexo 2)

Se recolectaron, 3 kg de planta fresca para su posterior procesamiento para la elaboración de extractos.

Una vez colectada la planta se comprobó su identificación mediante los ejemplares de diferentes herbarios IPN, MEXU, Facultad de Ciencias UNAM y el herbario del IMSS. Comparándola con un total de 115 ejemplares de herbarios en los 4 herbarios visitados.

5.2.- Preparación de extractos



La preparación de extractos se dividió en dos: los extractos orgánicos y el extracto acuoso. La planta se colocó a la sombra durante una semana hasta quedar completamente seca, posteriormente se trituró la planta completa con un molino convencional de mano. Los frutos se excluyeron debido a que al ser muy escasos, no se utilizan durante la preparación del té.

Con la planta molida, se prepararon 4 cartuchos de 30 g cada uno y se colocaron en un equipo Soxhlet (Figura 3). Se sometieron a tres diferentes



Figura 3. Equipo Soxhlet, Facultad de Ciencias UNAM

disolventes: hexano, diclorometano y metanol; cada disolvente se mantuvo 8 horas durante 3 días en todos los cartuchos, empezando por el de menor polaridad (hexano).

Una vez transcurrido el tiempo para cada disolvente, se removieron los cartuchos, se dejaron secar hasta que el disolvente se evaporara por completo; una vez seco, se colocó nuevamente en el equipo para aplicar el siguiente disolvente.

Al finalizar, los extractos se evaporaron mediante un rotavapor Büchi a 46°C (23°C para el diclorometano) a 45 rpm. Dejando finalmente el extracto en un desecador para completar su secado. Obteniendo los siguientes rendimientos (promedio):

Hexano: 3.689 g

Diclorometano: 2.177 g

Metanol: 29.08 g

Se hicieron 4 extracciones debido a que no fueron suficientes los gramos de diclorometano.

Para el extracto Acuoso, en un vaso de precipitados se colocaron 100 g de *I. pes-caprae* seca y molida, (la planta completa excluyendo los frutos) se le agregaron 800 ml de agua destilada y se hirvió durante 15 minutos.

Una vez obtenida la infusión, se filtró con papel filtro para desechar los restos de planta, el concentrado acuoso se vertió sobre varias cajas de Petri, llenando aproximadamente 5mm de espesor de cada caja para facilitar la evaporación del agua. Una vez seco, se colectó el extracto raspando con una espátula de acero inoxidable, obteniendo un peso seco de 7.827 g.

LITIASIS

5.3.- Animales

Se utilizaron ratas macho de la cepa Wistar con un peso inicial de 180-200 g proporcionadas por la Unidad de Producción y Experimentación para Animales de Laboratorio de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco (UPEAL), se mantuvieron en condiciones controladas de ciclos de luz - oscuridad de 12:12 y temperatura de 21 °C. Se les proporcionó agua y comida “*Ad libitum*”

5.4.- Inserción de cinta de magnesio

Para este procedimiento las ratas fueron transportadas al laboratorio de Fitofarmacología y Fisiología de la UAM-X. Se anestesiaron con pentobarbital sódico a una dosis de (40mg/kg) y se les realizó una incisión de aproximadamente 2cm de largo en la zona suprapúbica, previamente desinfectada con cloruro de benzalconio, primero en la piel, posteriormente el músculo, teniendo cuidado para no cortar alguna víscera. Una vez abierta, se ubicó la vejiga y fue expuesta para realizarle un corte mínimo, la orina fue absorbida tópicamente con algodón estéril para poder introducir la cinta de magnesio de 0.0052g en promedio

(Vargas, 2002). Una vez introducida la cinta, se suturó la vejiga, después el músculo y finalmente la piel con seda trenzada del número 3.

Terminada la cirugía, las ratas se transportaron nuevamente al Bioterio, se dejaron recuperar durante 30 días. En este periodo, se mantuvieron en las condiciones ambientales controladas señaladas con anterioridad, con la finalidad de que durante ese tiempo se formaran los urolitos, lo cual se comprobó al realizarles estudios de Rayos X (Figuras 4 y 5), en el departamento de imagenología de la Facultad de Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México UNAM, después de este tiempo se dividieron aleatoriamente en 5 grupos de 8 individuos cada uno (Tabla 1).



Fig. 4.- Muestra la formación de urolitos en el cuerpo de una rata



Fig. 5. Muestra un acercamiento de los urolitos presentes en rata

5.5.- Dosificación de extractos

De acuerdo a dosis reportadas en artículos previos (Vargas, 1999), se tomó como estándar la cantidad de 60 mg de extracto por kilogramo de peso de cada rata. El promedio de peso de las ratas fue de 375 g después de un mes. Dando como resultado la dosis de 22.5mg de extracto al día para cada una de ellas, y debido a que el tiempo de experimentación fue de 30 días, se preparó un total de 5400mg de extracto.

DISTRIBUCIÓN DE LOS ANIMALES PARA LAS PRUEBAS DE LITIASIS

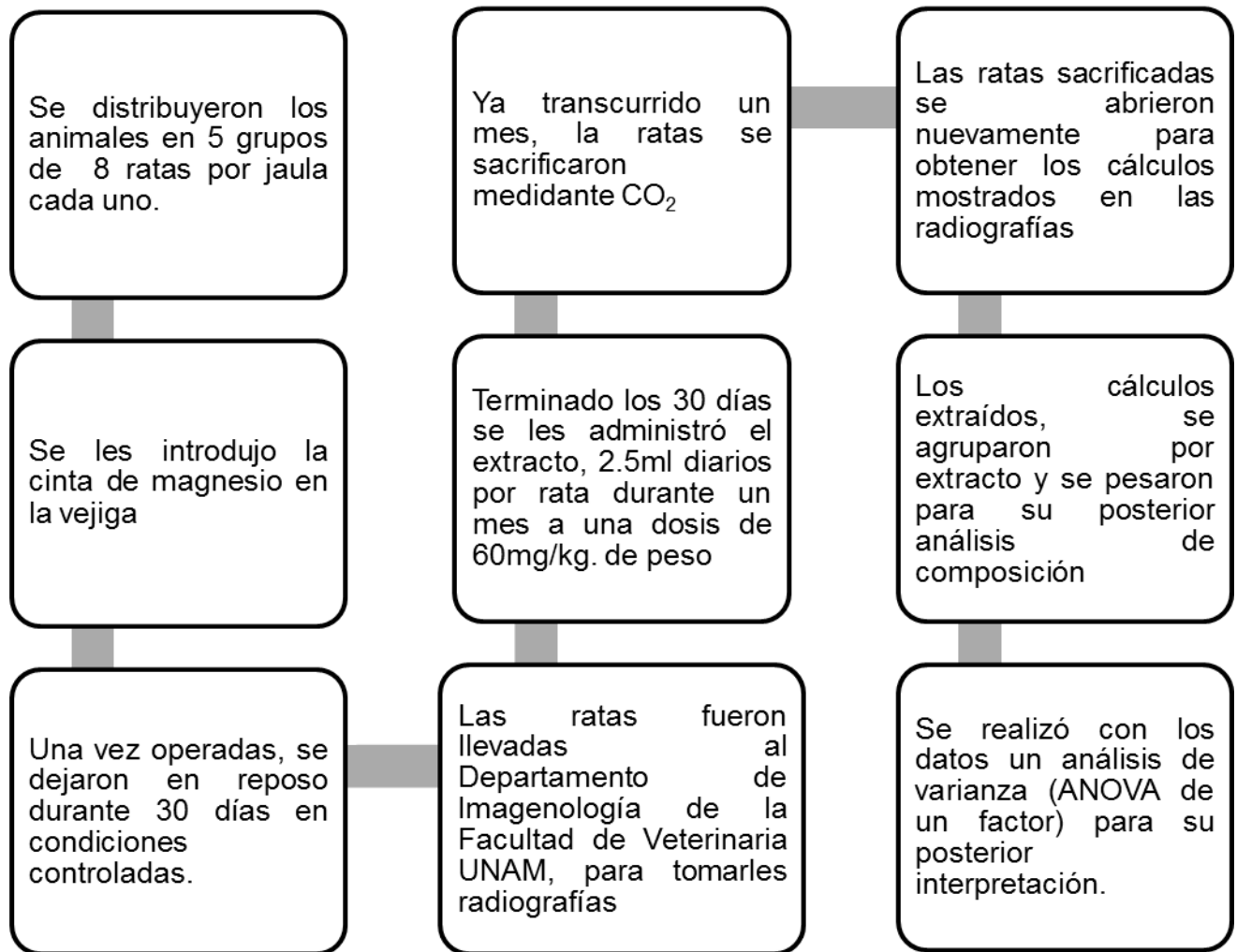
Tabla 1. Distribución de ratas, durante la prueba de litiasis

Grupo	Tratamiento	Dosis Diaria (60mg/kg de peso)
I Testigo (n= 8)	Testigo Agua Destilada	2.5 ml
II (n= 8)	Extracto Hexánico	2.5 ml
III (n= 8)	Extracto de Diclorometano	2.5 ml
IV(n= 8)	Extracto Metanólico	2.5 ml.
V (n= 8)	Extracto Acuoso	2.5 ml.

5.6.- Obtención de Urolitos

Una vez cumplido un mes de tratamiento, se sacrificaron a las ratas, por medio de una cámara de CO₂, agrupándolas de acuerdo a su lote. Posteriormente se abrió a cada una de ellas de la misma forma que se realizó al momento de introducir la cinta de Mg, sacando cuidadosamente el ó los cálculos depositándolos en cajas de Petri para determinar su peso y realizar el correspondiente análisis estadístico.

Diagrama 2.- Litiasis



5.7.- Actividad diurética

Para la actividad diurética (diagrama 2), se utilizaron 30 ratas macho, las cuales fueron divididas en 6 grupos de 5 animales cada uno (tabla 2), estando en condiciones controladas (22°C, 12-horas luz, 12-horas oscuridad), con libre acceso de alimento y agua. Los animales se aislaron dentro de jaulas metabólicas (uno por jaula), 24 horas antes del experimento, teniendo únicamente acceso libre al agua. Se les proporcionó 2.5 ml de solución salina al 0.9% (Gasparotto A., 2009), media hora antes de administrarle el extracto. Se colocaron grupos de 5 ratas para cada control, y por cada extracto. Para el testigo, se utilizó agua destilada, para los tres extractos orgánicos, y para el extracto acuoso se utilizó la dosis de 150mg/kg, para el control (+) la dosis de Furosemida fue 10mg/kg (Adam, 2009).

Los extractos se administraron por vía oral mediante una cánula en un volumen de 3 ml por rata, la Furosemida se aplicó vía intramuscular. La medición de orina, se realizó a las 2, 4, 6, 22. Después, se tomó una última muestra, solamente en frascos de vidrio de 5 ml. Y se envió a analizar a los Laboratorios Expertos ® para obtener la concentración de iones (Na^+ , K^+ y Cl^-).

5.8.- Obtención de sangre

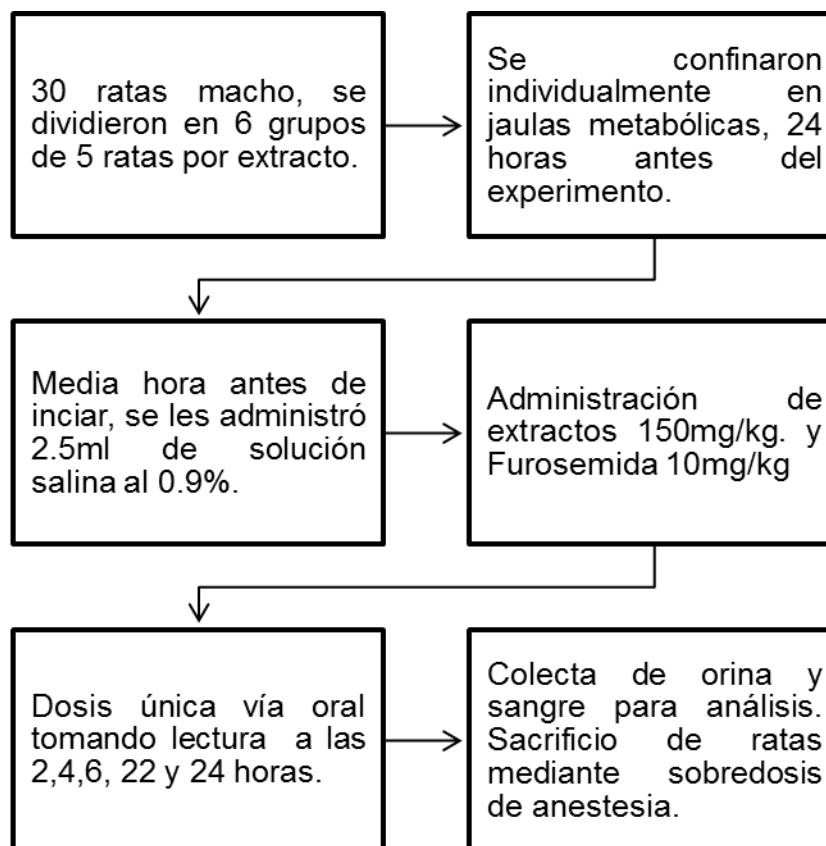
La obtención de la sangre fue necesaria para los análisis de creatinina, nitrógeno y urea, fue obtenida inmediatamente después de las 24 horas de medición de la diuresis. Se anestesió a la rata con pentobarbital sódico, una vez dormida con una jeringa hipodérmica de calibre 23, se obtuvo sangre del corazón, aproximadamente 2 y 2.5 ml por rata. Después de obtener la sangre se envió a analizar al igual que la orina, a Expertos ®, posteriormente se sacrificó a la rata por medio de sobredosis de anestesia.

DISTRIBUCIÓN DE LOS ANIMALES PARA EL ESTUDIO DE DIURÉTICOS

Tabla 2.- Distribución de animales, durante la prueba de diuresis

Grupo	Tratamiento	Dosis
1.- Control - (n=5)	Agua	Agua
2.- Control + (n=5)	Furosemida	10 mg/Kg de peso de la rata
3.- Grupo 1 (n=5)	Extracto de hexano	150mg/kg de peso de la rata
4.- Grupo 2 (n=5)	Extracto de diclorometano	150mg/kg de peso de la rata.
5.- Grupo 3 (n=5)	Extracto de metanol	150mg/kg de peso de la rata
6.- Grupo 4 (n=5)	Extracto Acuoso	150mg/kg de peso de la rata

Actividad diurética



5.9.- Análisis estadístico

Con los resultados obtenidos, se realizaron las bases de datos, una con los datos obtenidos de volumen de orina, y en otra el peso de los cálculos, los resultados de los iones obtenidos de la orina, los datos de sangre (Urea, Nitrógeno y Creatinina) y otra con glucosa. Se analizaron por separado para obtener la significancia entre los grupos y conjuntamente para observar la correlación que existe entre estos datos.

Para el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS Statistics 17.0 empleando una prueba de ANOVA de un factor para la comparación entre grupos.

6 RESULTADOS

6.1.- Encuesta

Se realizaron 50 encuestas en la localidad, una por familia, obteniendo 54 plantas mencionadas; su función, partes usadas y forma de preparación (Anexo 1)

<i>Piper auritum</i> Kunt	<i>Psoralea pentaphylla</i>	<i>Origanum vulgare</i> L
<i>Cocos nucifera</i> L	<i>Teloxys ambrosioides</i>	<i>Gliricidia maculata</i>
<i>Persea americana</i> Miller	<i>Artemisia mexicana</i>	<i>Pasan</i>
<i>Heliotropium curassavicum</i>	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	<i>Bauhinia divaricata</i> L.
<i>Prunella vulgaris</i> L.	<i>Chamaesyce umbellulata</i>	<i>Equinoschoyus chayamansa</i> L
<i>Zexmenia pringeli</i>	<i>Psidium guajava</i>	<i>Ipomoea pes-caprae</i>
<i>Citrus sinensis</i>	<i>Crescentia cujete</i>	<i>Tagetes erecta</i> L.
<i>Rivina humilis</i>	<i>Mentha piperita</i>	<i>Ruta graveolens</i> L.
<i>Campelia zanonía</i>	<i>Monstera tuberculata</i> Lundell	<i>Aloe sp.</i>
<i>Ougainvillea spectabilis</i> Willd	<i>Verbesina persicifolia</i>	<i>Struthanthus crassipes</i>
<i>Costus spicatus</i>	<i>Litsea glaucescens</i> Kunth	<i>Antigonon leptus</i>
<i>Eugenia capulí</i>	<i>Capraria biflora</i>	<i>Sambucus mexicana</i> Presl
<i>Bursera simaruba</i>	<i>Citrus limetta</i> Risso	<i>Sedum dendroideum</i>
<i>Hamelia erecta</i> Jacq	<i>Lilium sp.</i>	<i>Coccoloba uvifera</i>
<i>Casimiroa edulis</i> Llave y Lex	<i>Malva parviflora</i> L.	<i>Vanilla planifolia</i> Andr.
<i>Parthenium hysterophorus</i>	<i>Rhizophora mangle</i>	<i>Plantago major</i> L
<i>Stemmadenia donnell-smithii</i>	<i>Duranta repens</i>	<i>Cymbopogon citratus</i>
<i>Cecropia obtusifolia</i>	<i>Azadirachta indica</i>	<i>Imperata contracta</i>

6.2.- Litiasis

Los urolitos obtenidos (láminas 1 y 2), muestran en algunos casos un aumento de tamaño entre los diferentes extractos (c y d), observando que las ratas tratadas con el extracto de hexano presentaron cálculos de mayor tamaño que el grupo testigo (a y b). Las que se trataron con el extracto de diclorometano (g y h) y acuoso (e y f) presentan los urolitos de menor tamaño en comparación con nuestro testigo.

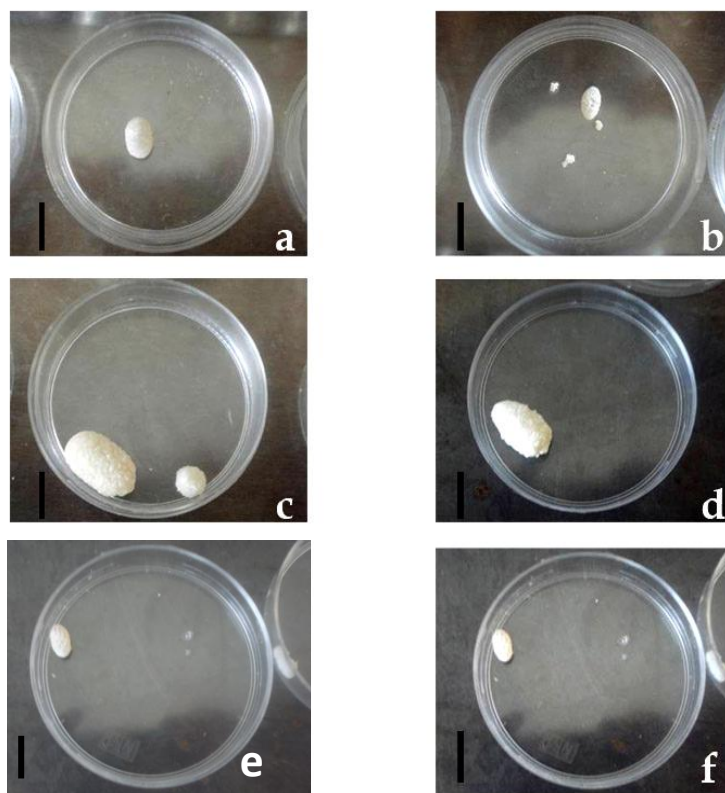


Lámina 1.- Muestra los cálculos obtenidos de las ratas, después de un mes de tratamiento. (a) y (b): representan los cálculos del grupo control (agua destilada); (c) y (d): ejemplares del grupo tratado con extracto hexánico; (e) y (f): urolitos del grupo tratado con extracto acuoso. (escala 1cm)

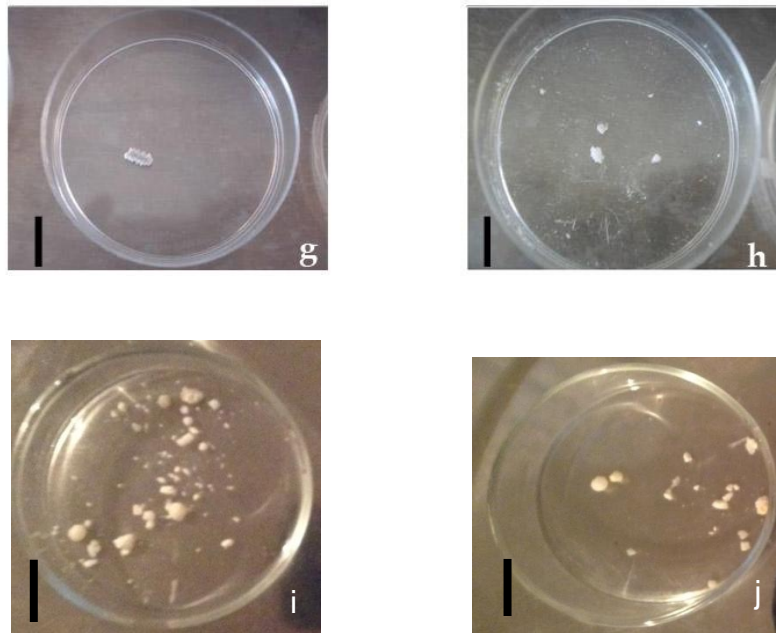


Lámina 2. (g) y (h): presenta los urolitos extraídos de las ratas del grupo tratado con diclorometano; (i) y (j): urolitos del grupo metanol. (Escala 1cm)

Tabla 3.- Peso de cálculos al finalizar la prueba de litiasis

Ratas	Control	Hexano	Acuoso	Diclorometano	Metanol
1	0.59811 g	1.05941 g	0.13987 g	0.0718 g	0.0664 g
2	0.58393 g	0.53301 g	0.06366 g	0.02703 g	0.16498 g
3	0.82391 g	0.59723 g	0.04304 g	0.01493 g	0.02046 g
4	0.57258 g	2.3233 g	0.03629 g	0.04306 g	0.05238 g
5	0.5599 g	0.8231 g	0.08144 g	0.02251 g	0.3893 g
6	0.61257 g	1.379 g	0.07829 g	0.03632 g	0.1017 g

PROMEDIO DE PESOS DE LOS CÁLCULOS

Tabla 4.- Promedio de urolitos final (g)

Control	Hexano	Acuoso	Diclorometano	Metanol
0.625 ± 0.040*	1.119 ± 0.272*	0.073 ± 0.119*	0.0359 ± 0.008*	0.132 ± 0.055*

Análisis Estadístico

Tabla 5.- ANOVA correspondiente al ensayo de litiasis

ANOVA	Diferencia significativa	Significancia obtenida
Litiasis	>0.05	0.000

Comparaciones múltiples

litiasis
HSD de Tukey

(I) tratamientos	(J) tratamientos	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
hexano	dicloro	1.0832333*	.1779145	.000	.560721	1.605745
	metanol	.9866383*	.1779145	.000	.464126	1.509150
	acuoso	1.0454100*	.1779145	.000	.522898	1.567922
	controlneg	.4940083	.1779145	.070	-.028504	1.016520
dicloro	hexano	-1.0832333*	.1779145	.000	-1.605745	-.560721
	metanol	-.0965950	.1779145	.982	-.619107	.425917
	acuoso	-.0378233	.1779145	1.000	-.560335	.484689
	controlneg	-.5892250*	.1779145	.022	-1.111737	-.066713
metanol	hexano	-.9866383*	.1779145	.000	-1.509150	-.464126
	dicloro	.0965950	.1779145	.982	-.425917	.619107
	acuoso	.0587717	.1779145	.997	-.463740	.581284
	controlneg	-.4926300	.1779145	.071	-1.015142	.029882
acuoso	hexano	-1.0454100*	.1779145	.000	-1.567922	-.522898
	dicloro	.0378233	.1779145	1.000	-.484689	.560335
	metanol	-.0587717	.1779145	.997	-.581284	.463740
	controlneg	-.5514017*	.1779145	.035	-1.073914	-.028890
controlneg	hexano	-.4940083	.1779145	.070	-1.016520	.028504
	dicloro	.5892250*	.1779145	.022	.066713	1.111737
	metanol	.4926300	.1779145	.071	-.029882	1.015142
	acuoso	.5514017*	.1779145	.035	.028890	1.073914

*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

Diuresis

En la prueba de diuresis, obtuvimos diferencias significativas en la hora 2 y la hora 6. Durante las primeras dos horas este resultado fue dado por el grupo control (+) que se trató con furosemida y a la hora 6 por los extractos acuoso y hexánico, y el control positivo.

Tabla 6.- Promedio del volumen de orina (ml) por muestreo.

Hora	Hexano	Diclorometano	Metanol	Acuoso	Control -	Control +
Hora 2	3.3	6.6	3.9	6.8	1.6	14.8
Hora 4	2.8	3.6	3.2	3.2	1.4	1.7
Hora 6	1.2	3	0.6	4.8	2.2	1.2
Hora 22	23.4	22	16.8	17.6	20.1	12.6
Hora 24	30.7	35.2	24.5	32.4	25.3	30.3

Tabla 7.- Rangos Normales de Electrolitos

Especie	Sodio mmol/L	Potasio mmol/L	Cloro mmol/L
Rata Wistar	141-150	5.4-7	99-114

Tabla 8.- Valores obtenidos de electrolitos (mmol/L)

	Control (-)	Control (+)	Hexano	Diclorometeno	Metanol	Acuoso
K⁺	45.28	57.075	44.5	58.7	61.84	54.84
Na⁺	70.26	21.7	83.52	66.88	87.96	65.4
Cl⁻	51.56	1.925	72.32	58.28	61.18	52.12

Tabla 8.- Rangos Normales de componentes sanguíneos

Especie	Nitrógeno	Urea	Creatinina	Glucosa
Rata Wistar	15 a 22 mg/dl	31.6 a 52.6 mg/dl	0.4 a 1.5 mg/dl	98-152mg/dl

Tabla 9.- Valores obtenidos de componentes sanguíneos

	Control (-)	Control (+)	Hexano	diclorometano	Metanol	Acuoso
Nitrógeno	29.232	23.6	28.22	55.002	58.11	24.80
Urea	62.55	50.80	55.16	25.704	27.16	53.08
Creatinina	0.736	0.55	0.816	0.584	0.548	0.64
Glucosa	190	152.8	182.6	185.8	170.4	126

Las diferencias obtenidas en los componentes sanguíneos fueron muy inconsistentes, aun así obtuvimos diferencias significativas entre los extractos de diclorometano y metanol con respecto a nuestro control negativo para el caso del nitrógeno y la urea, mientras que para la creatinina no se observaron diferencia. Para el caso de los electrolitos, no se presentaron diferencias en ningún grupo.

Tabla 9.- ANOVA correspondiente a la prueba de diuresis

ANOVA	Diferencia significativa	Significancia obtenida
Diuresis		
Hora 2	>0.05	0.000
Hora 4	>0.05	0.182
Hora 6	>0.05	0.002
Hora 22	>0.05	0.374

Tabla 10.- ANOVA correspondiente a análisis de orina

ANOVA	Diferencia significativa	Significancia obtenida
Iones		
Na⁺	>0.05	0.286
K⁺	>0.05	0.958
Cl⁻	>0.05	0.174

Tabla 11.- ANOVA correspondiente a componentes sanguíneos

ANOVA	Diferencia significativa	Significancia obtenida
Componentes Sanguíneos		
Creatinina	>0.05	0.126
Urea	>0.05	0.001
Nitrógeno	>0.05	0.000

El análisis estadístico de los valores de glucosa, mostró una diferencia significativa únicamente, entre el control negativo con el extracto acuoso.

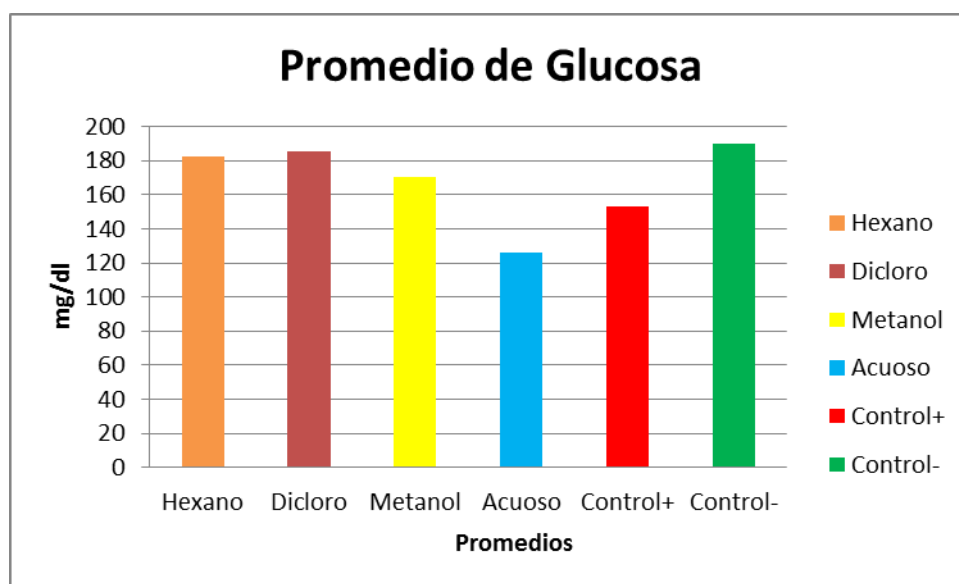


Tabla 11.- ANOVA correspondiente a la medición de glucosa

ANOVA	Diferencia significativa	Significancia obtenida
Glucosa	>0.05	0.012

7.- DISCUSIÓN

Litiasis

Durante la prueba de litiasis, se encontraron diferencias significativas entre el extracto hexánico y los extractos acuoso, metanólico y diclorometano, debido a que los urolitos que se obtuvieron de las ratas tratadas con hexano, resultaron con un peso promedio mayor, incluso que los del grupo testigo (agua), con un valor de 1.119 g en comparación con el testigo (control negativo), que en peso promedio, se obtuvo 0.625 g.

El grupo testigo (agua) tuvo diferencias significativas con los grupos de diclorometano y acuoso, con un peso de 0.039 y 0.073g respectivamente. Esperábamos que los resultados con el extracto acuoso fueran positivos, lo que resultó, ya que en las encuestas que se realizaron, *I. pes-caprae* fue la más efectiva de acuerdo a las respuestas obtenidas, lo que nos indica que en realidad esta planta tenía efectos positivos para el tratamiento de los desórdenes urinarios. Podemos decir, que el contenido de los extractos de la Riñonina, tiene una polaridad muy específica, pues los encontramos, en un extracto polar (acuoso) y en uno de menor polaridad (diclorometano), además se observó que el extracto que provoca un aumento de tamaño, es el que tiene menos polaridad de todos (hexano). Los cálculos obtenidos con el extracto de diclorometano, fueron los más disgregados y con una significancia mayor en comparación con nuestro testigo (agua destilada).

De Souza et al, (2000) reportan que por medio de cromatografía de capa fina se han encontrado en los extractos metanólico, y de acetato de etilo, esteroides, terpenos, alcaloides y flavonoides y en el extracto acuoso saponinas y taninos pudiendo éstos tener un papel importante en la disolución de urolitos.

Escobedo-Martínez et al, (2007) logró identificar algunos penta y oligosacáridos presentes en el extracto Hexánico, denominados pescaprosidos y pescapreínas respectivamente. La función de estos metabolitos va desde un efecto analgésico, hasta un efecto potencializador citotóxico. No se localizó algún reporte de metabolitos que intervengan con la actividad

diurética y antiurólítica o litiásica en éstos reportes. Sin embargo el efecto antiurólítico de este trabajo, puede corresponder a un efecto antiinflamatorio

Diuresis

Los resultados obtenidos de la prueba de diuresis muestran una acción aguda de la Furosemida, ya que en las primeras dos horas produjo 14.8ml, nueve veces más que el grupo control (-) (agua) y superior hasta 4 veces con el extracto hexánico,

Este resultado se presentó durante las primeras dos horas, el efecto de la furosemida (control positivo), fue de tipo agudo, por los volúmenes recuperados, mostrando una diferencia significativa entre el control positivo y todos los demás grupos. Entre el control negativo (1.6 ml), hubo diferencias significativas a las dos horas, con el extracto acuoso (6.8 ml) a una significancia de 0.018 y con el diclorometano (6.6 ml) a una significancia de 0.024.

En el segundo muestreo, a las 4 horas no hubo ninguna diferencia significativa entre los extractos y los controles (-) y (+), sin embargo, la producción de orina aproximada a los 3 ml en todos los extractos fue mayor que la de los controles (+) y (-) con 1.5 ml.

A las 6 horas se presentó una diferencia significativa entre el extracto hexánico (1.2 ml) y el extracto acuoso (4.8 ml), a una significancia de 0.009. También hubo diferencias significativas entre el extracto acuoso y el metanólico, con una producción de orina en el último de 0.6ml a una significancia de 0.002 y con el control (+), que produjo 1.2 ml y con una significancia de 0.009, notándose que el extracto acuoso y el diclorometano siguieron manteniendo un volumen de orina de 3 a 3.8ml.

A las 22 horas no se presenta ninguna diferencia significativa, aunque la diferencia en volumen entre el extracto hexánico y el control (+) parezca grande, 23.4 ml y 12.6 ml respectivamente.

La suma de los promedios del volumen de cada grupo varió entre 24.5 ml y 35.2 ml. sin diferencia significativa.

Debemos mencionar que el efecto agudo de la furosemida es fuerte y duró solamente 2 horas. De acuerdo con (Gasparotto, 2009), coincidimos con el aumento de volumen de orina un resultado que esperábamos ya que la furosemida incrementa el volumen mediante la inhibición del co-transportador $\text{Na}^+/\text{K}^+/\text{2Cl}^-$, en la rama ascendente del asa de Henle.

Cómo sabemos, la furosemida se utiliza para tratamientos de diuresis por su efecto agudo, en poco tiempo debido a las características antes mencionadas.

La acción diurética de los extractos acuoso y de diclorometano, medida por el volumen de orina, observada a las 2 horas, corresponde a la mitad del efecto diurético de la Furosemida, lo que podría deberse a la concentración de los metabolitos activos presentes en las concentraciones usadas.

De acuerdo a lo anterior, se observa que el efecto diurético de los extractos acuoso y diclorometano se mantienen durante las seis horas del muestreo, con resultados significantes nuevamente en esta medición.

Glucosa

La glucosa en rata Wistar en ayuno, suele tener valores más altos que en el hombre, en un rango de 98-152mg/dL (Research in surgery 1990).

En este caso, el control (-) (agua destilada), el valor promedio fue de 190mg/dL con el valor más bajo de 154 mg/dL y el más alto de 219 mg/dL, que da una diferencia significativa con el promedio del extracto acuoso 126 mg/dL con el valor más bajo de 87 mg/dL y el más alto de 195 mg/dL. En el caso del control (+) el valor promedio fue de 152.8 mg/dL con el valor más bajo de 125 mg/dL y el más alto de 182 mg/dL. Los valores promedio del resto de los otros extractos son similares al del control (-). En este caso, no podemos asegurar

que el extracto acuoso ejerza un efecto hipoglucemiante, debido a que la metodología utilizada en este trabajo no fue programada para medir niveles de glucosa. Sin embargo podríamos proponer el análisis de los extractos de *I. pes-caprae* para un efecto hipoglucemiante.

Componentes sanguíneos

Los valores de creatinina en sangre no se modifican con los tratamientos.

Los valores de Nitrógeno presentan una diferencia significativa con el control negativo (29.2mg/dL), solamente los extractos metanólico y diclorometano, que se incrementan más de dos veces, 58.1 y 55 mg/dL respectivamente

Los valores de urea, también presentan una diferencia significativa, entre el control (-) 62.55 mg/dl y los extractos metanólico y diclorometano, 27.16 y 25.70 mg/dl respectivamente. Estos extractos de *I. pes-caprae* disminuyen la excreción de urea mediante orina, puede ser debido a que al excretar más orina, no permite que la urea se concentre en altas cantidades.

Para el caso de los iones, los resultados no fueron favorables, ya que nuestros datos en comparación de los estándares en algunos casos resultaban mucho más bajos o mucho más altos y no fue posible hacer una relación.

Para el sodio, esperábamos un aumento en los valores de concentración, por lo menos con el control (+) ya que como menciona Lahoul, en 2007, la Furosemide al igual que incrementa los niveles de orina, también incrementa la excreción de Na^+ , al inhibir al simportador ya mencionado. Pero en nuestros resultados se muestra lo contrario, una disminución en los niveles de este ion, puesto que el uso de Furosemide, puede ocasionar efectos adversos (Gasparotto, 2009).

Los valores promedio de sodio son de 140 a 156mmol/L y en nuestros datos, el valor promedio más alto fue de 83.5, en el caso del Potasio, cuyos valores promedio llegan de 5.4

a 7; en nuestros datos el valor promedio más bajo es de 44.5mmol/L y para el Ion Cl⁻ que maneja promedios de 100-110mmol/L se nos presenta con valores promedio de entre 1.9 a 72.3 lo cual hace que no sea posible hacer una interpretación.

8.- Conclusión

Con base en estos resultados, concluimos que los extractos de diclorometano y acuosos tienen un efecto litiásico, además de que ambos, también presentan un efecto diurético prolongado en comparación con el diurético comercial (Furosemida).

Se sabe que *I. pes-caprae* tiene diversos usos y se ha probado que presenta sustancias de origen secundario (pescapreínas) las cuales han mostrado resultados positivos en cuanto a actividad antiinflamatoria, antiespasmódica, antinociceptiva y de actividad citotóxica. Y más recientemente mediante espectrofotometría y por transformación química se han identificado nuevos componentes (pescapreínas X-XVIII), evaluándose biológicamente en términos de citotoxicidad de líneas celulares, actividad antibacterial y antifúngica (Tao, 2008). Los extractos de diclorometano y acuoso, son agentes antiurólíticos, pues fueron los que resultaron con diferencias significativas en cuanto a disminución de tamaño de los cálculos. Podemos decir que *Ipomoea pes-caprae*, es una planta confiable para el tratamiento de litiasis vesical.

De acuerdo con los resultados, los valores de glucosa con el extracto acuoso presentó diferencia significativa con el valor promedio del control negativo, lo cual podría significar un efecto hipoglucemiante, aunque no se puede asegurar en este trabajo, ya que existen factores como el estrés que pueden alterar los niveles de glucosa en sangre.

9. Referencias

Abdala S., Diuretic activity of *Smilax canariensis*, an endemic Canary Island species Journal of Ethnopharmacology 119 (2008) 12–16.

Adam Y., Diuretic properties of *Orthosiphon stamineus Benth*, Journal of Ethnopharmacology 124 (2009) 154–158

Andrade-Cetto Adolfo, Ethnobotanical study of the medicinal plants from Tlanchinol, Hidalgo, México, Journal of Ethnopharmacology 122 (2009) 163–171.

Araújo Viel Tania, Evaluation of the antiurolithiatic activity of the extract of *Costus spiralis* Roscoe in rats, Journal of Ethnopharmacology 66 (1999) 193–198.

Bang-Wei Yu Pentasaccharide Resin Glycosides from *Ipomoea pes-caprae* J. Nat. Prod. 2011, 74, 620–628.

Barrent Kim E, “Ganong, Fisiología médica”, McGraw Hill, 2010 edit 23 pp. 609-677

Benjumea D., Diuretic activity of *Artemisia thuscula*, an endemic canary species, Journal of Ethnopharmacology 100 (2005) 205–209.

Brunton L. “Las bases farmacológicas de la terapéutica” McGraw Hill 2011 edit. 11 pp. 735-761

Calzada Fernando, *In vitro* susceptibility of *Entamoeba histolytica* and *Giardia lamblia* to plants used in Mexican traditional medicine for the treatment of gastrointestinal disorders, Journal of Ethnopharmacology 108 (2006) 367–370.

De Souza Marcia María Antinociceptive properties of the methanolic extract obtained from *Ipomoea pes-caprae* (L.) R. Br. *Journal of Ethnopharmacology* 69 (2000) 85–90.

Escobedo Carolina, Characterization of a xylose containing oligosaccharide, an inhibitor of multidrug resistance in *Staphylococcus aureus*, from *Ipomoea pes-caprae* *Phytochemistry* 71 (2010) 1796–1801

Escobedo Carolina “Resins Glycosides de *Ipomoea pes-caprae* *Journal Natural Products*. 2007, 70, 974-978.

Fanjul Ma. Luisa, *Biología funcional de los animales, siglo XXI editores* 1998. Pp. 520-528

Figueroa-González Gabriela, Reversal of Multidrug Resistance by Morning Glory Resin Glycosides in Human Breast Cancer Cells 2011 *Journal of Natural Products*.

Gasparotto A. Natriuretic and diuretic effects of *Tropaeolum majus* (Tropaeolaceae) in rats, *Journal of Ethnopharmacology* 122, 2009 pp. 517-522.

Guyton Arthur C. “*Tratado de Fisiología Médica*”, Elsevier, décimo primera edición, 2006 pp. 307-316

Hematología y Bioquímica de la Rata parte 2, *Research in surgery, suplemento* 4, Abril 1990

Heinrich Michael, Ankli Anita, Frei Bárbara, Weiman Claudia, Sticher Otto *Medicinal Plants In Mexico: Healers' Consensus and Cultural Importance Soc. Sci. Med.* Vol. 47, No. 11, pp. 1859-1871, 1998.

Kardasz Stephen “The function of the nephron and the formation of urine” *Anaesthesia and intensive care medicine* 10 (2009) 265-270

Lahlou Sanaa, Diuretic activity of the aqueous extracts of *Carum carvi* and *Tanacetum vulgare* in normal rats, *Journal of Ethnopharmacology* 110 (2007) 458–463.

Navarro Victor, Antimicrobial evaluation of some plants used in Mexican traditional medicine for the treatment of infectious diseases, *Journal of Ethnopharmacology* 53 (1996) 143-147.

Rang H. P. “Farmacología” Elsevier, sexta edición, 2008 pp. 368-377

Rzedowski J. Rzedowski C. “Flora fanerogámica del valle de México” 2da edición, ©2001, Instituto de Ecología, A.C. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pp. 577-586.

Richard L. “Gray, Anatomía para estudiantes” 2da edición. Elsevier 2010 España pp. 358

Tanagho Emil A., “Urología General de Smith” 11ª edición, Manual Moderno 2009, pp. 281-310

Tao Hongwen, Resin Glycoside Constituents of *Ipomoea pes-caprae* (Beach Morning Glory), *J. Nat. Prod.* 2008, 71, 1998–2003.

Vargas Solís Rosario, Antiurolithiatic activity of *Raphanus sativus* aqueous extracton rats, *Journal of Ethnopharmacology* 68 (1999) 335–338.

Vargas Solís Rosario. Diuretic and urolithiatic activities of *Randia echinocarpa* fruit aqueous extract on rats. *Journal of Ethnopharmacology* 83, (2002) 145–147.

Wright C.I., Herbal medicines as diuretics: A review of the scientific evidence, *Journal of Ethnopharmacology* 114 (2007) 1–31.

www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx 2009

10. Anexo 1.- Encuesta aplicada a los habitantes de Tantalamós Veracruz

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Ciencia

Biólogo: Zamora Cuéllar Leonardo

Taller Nivel 1

Encuesta etnobotánica acerca de los huertos familiares

- ¿Cuál es su nombre? _____
- Edad _____
- ¿Conoce plantas medicinales? _____
- ¿Cuáles conoce? _____

- ¿De las plantas medicinales que conoce, ¿cuáles de ellas tiene en su huerto?

- ¿Desde cuando las tiene? _____
- ¿Desde cuándo las usa? _____

- ¿Como se enteró de su función medicinal? _____

- ¿Cuál es la temporada donde es mejor usarla?
- ¿en qué estación es cuando se da la planta?
- ¿Para qué las usa? _____

- ¿Que parte de la planta es la que utiliza? _____

- ¿Cómo la prepara? _____
- _____
- Tiempo en el que tarda preparándola _____

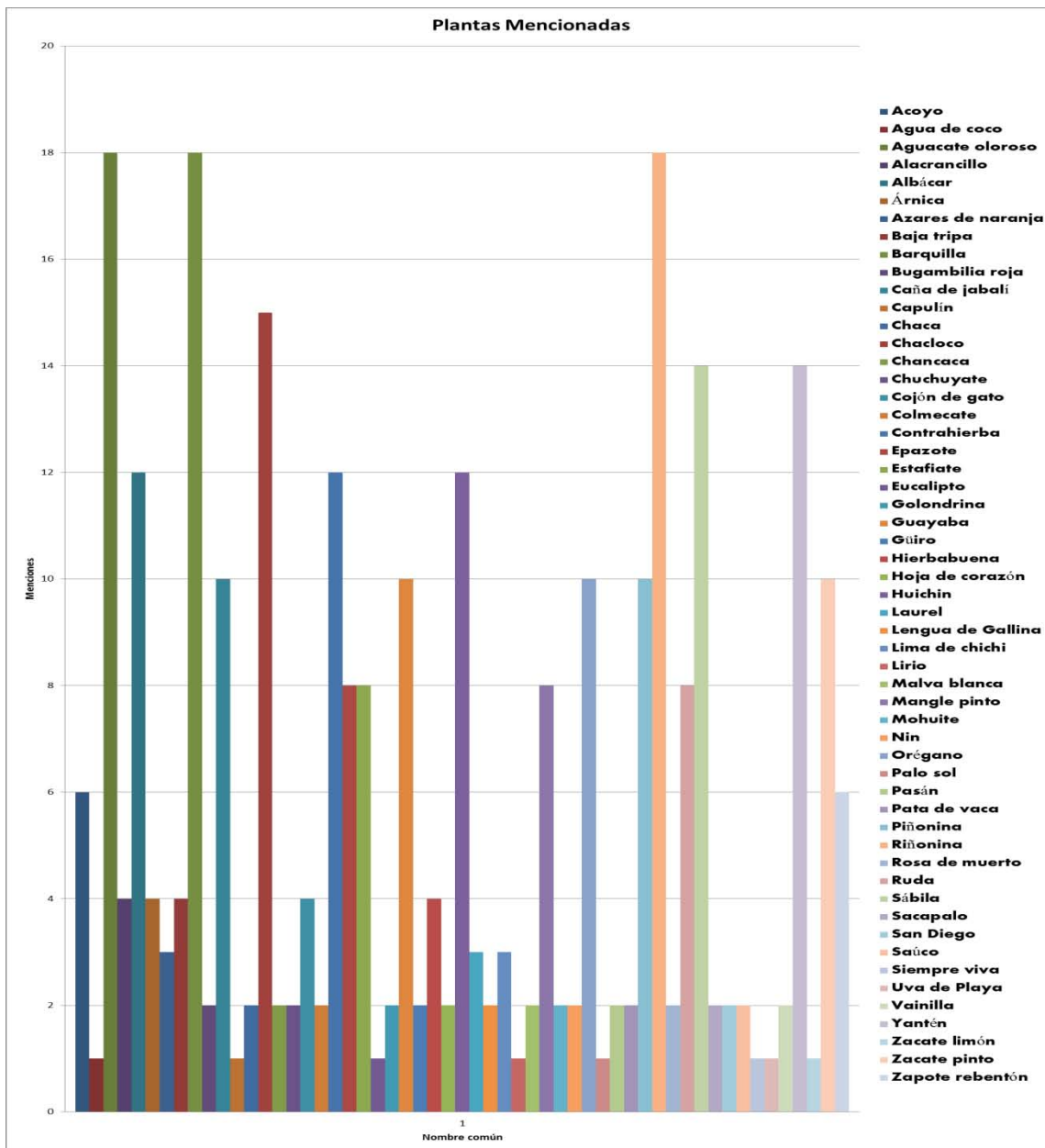
- Tiempo de sanación _____
- ¿Que tan efectiva es? _____

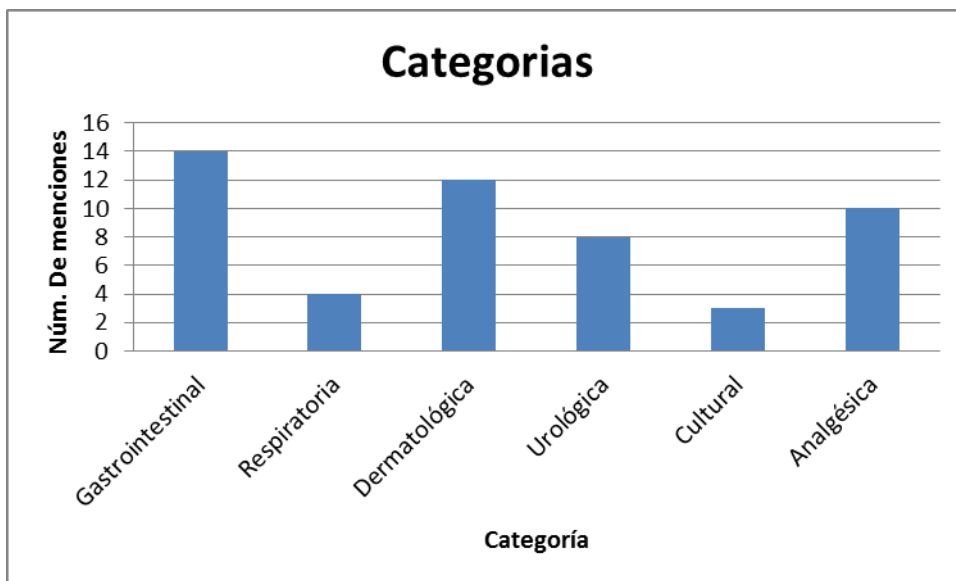
- ¿Prefiera utilizar medicina tradicional que medicina convencional? _____

Anexo 2

Graficas correspondientes a los datos obtenidos durante las entrevistas en Tantalámós Veracruz

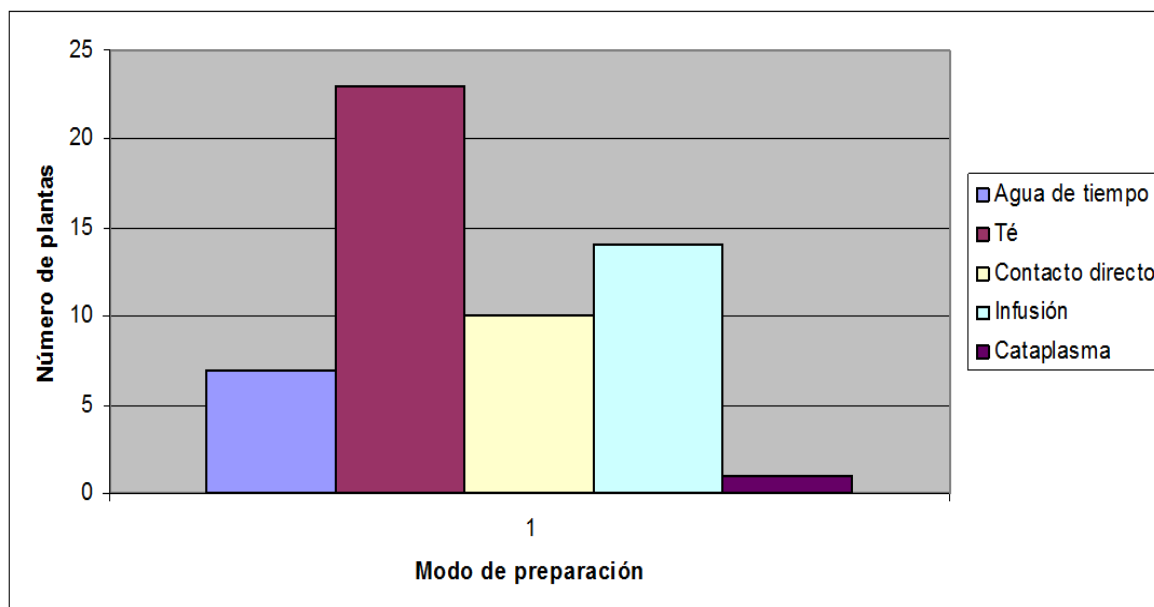
1.-Plantas y número de menciones durante la encuesta.

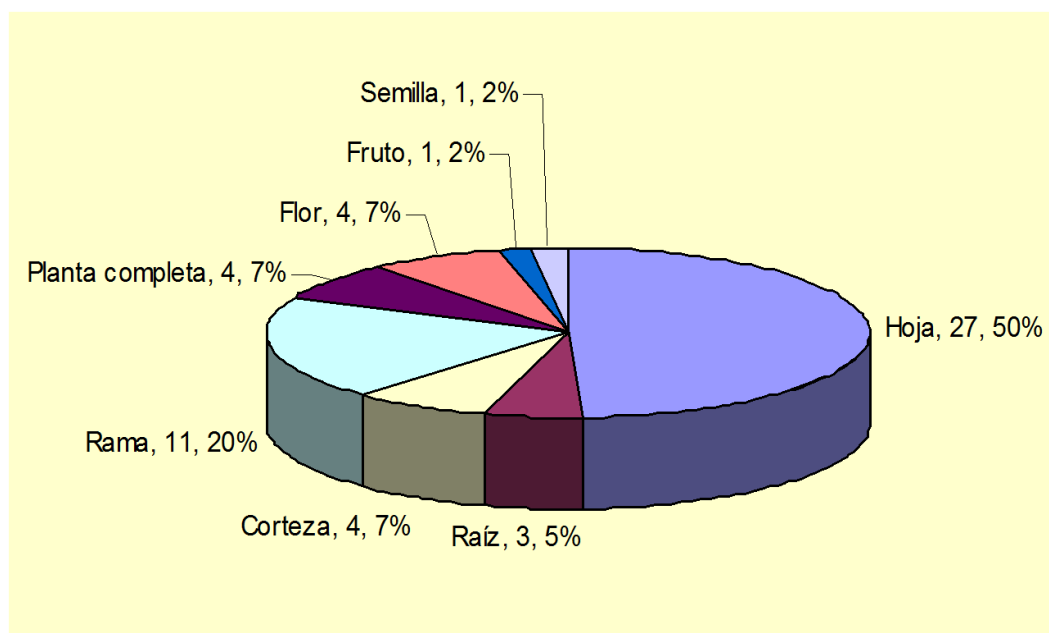




2.- Categorías en las que se ubicaron los ejemplares mencionados

3.- Presenta el modo de preparación más común para preparar sus remedios





4.-Parte más utilizada de las plantas utilizadas en la medicina tradicional de esta región

	Iu	Ip	
Piñonina	10	9	90
Riñonina	18	18	100
Malva Blanca	2	1	50
Caña de Jabalí	10	10	100
Yantén	14	9	64.28
Zapote Rebentón	6	1	16.66
Zacate Pinto	1	1	100
Zacate Limón	10	1	10
Fic.	8	50	0.8571

5.- Categoría Renal, muestra los valores más altos de fidelidad

	Iu	Ip	
Lengua de Gallina	2	2	100
Laurel	3	3	100
Saúco	2	1	50
Chancaca	2	2	100
Sábila	14	3	21.42
Hierva de Corazón	2	2	100
Chaya	10	1	10
Orégano	10	10	100
Vainilla	2	2	100
Lirio	1	1	100
	10	27	0.6538

6.- Muestra los valores más altos dentro de la categoría Analgésica

	Iu	Ip	
Huichín	12	2	16.666667
Aguacate Oloroso	18	18	100
Acoyo	6	6	100
Guayaba	10	10	100
Hierbabuena	4	2	50
Epazote	8	8	100
Agua de Coco	1	1	100
Sacapalo	1	1	100
Ruda	8	3	37.5
Estafiate	8	5	62.5
Mangle Pinto	8	6	75
Zacate Pinto	10	9	90
Uva de Playa	1	1	100
Chuchuyate	2	1	50
Fic. 14		73	0.8194

7.-Muestra los valores más altos dentro de la categoría Gastrointestinal

Anexo 3

A continuación se presentan los mililitros de orina evacuada a la hora correspondiente, los componentes del plasma sanguíneo, y la concentración de glucosa en sangre por rata y grupo

Rata 1.- Hexano

Horas	ml.	Plasma	Valor	Glucosa
2	4	Nitrógeno	31.64mg/dL	164mg/dl
4	2	Urea	67.71 mg/dL	
6	0	Creatinina	0.68 mg/dL	
22	16			
24	2			
Total	24			

Rata 2.- Hexano

Horas	ml.	Plasma	Valor	Glucosa
2	2.5	Nitrógeno	38.64 mg/dL	179 mg/dl
4	4	Urea	82.66 mg/dL	
6	2	Creatinina	0.88 mg/dL	
22	10.5			
24	1.5			
Total	20.5			

Rata 3.- Hexano

Horas	ml.	Plasma	Valor	Glucosa
2	4	Nitrógeno	29.12 mg/dL	175 mg/dl
4	4	Urea	62.32 mg/dL	
6	0	Creatinina	0.82 mg/dL	
22	37.5			
24	1.5			
Total	47			

Rata 4.- Hexano

Horas	ml.	Plasma	Valor	Glucosa
2	2	Nitrógeno	22.68 mg/dL	200 mg/dl
4	4	Urea	48.53 mg/dL	
6	0	Creatinina	0.95 mg/dL	
22	24			
24	2			
Total	32			

Rata 5.-Hexano

Horas	ml.	Plasma	Valor	Glucosa
2	4	Nitrógeno	19.04 mg/dL	195 mg/dl
4	0	Urea	14.55 mg/dL	
6	4	Creatinina	0.75 mg/dL	
22	20			
24	2			
Total	30			

Rata 1.- Diclorometano

Horas	ml.	Plasma	Valor	Glucosa
2	12	Nitrógeno	64.11 mg/dL	179 mg/dl
4	7	Urea	29.96 mg/dL	
6	4	Creatinina	0.59 mg/dL	
22	40			
24	2			
Total	65			

Rata 2.- Diclorometano

Horas	ml.	Plasma	Valor	Glucosa
2	8	Nitrógeno	43.14 mg/dL	181 mg/dl
4	2	Urea	20.16 mg/dL	
6	3	Creatinina	0.69 mg/dL	
22	14			
24	2			
Total	29			

Rata 3.- Diclorometano

Horas	ml.	Plasma	Valor	Glucosa
2	2	Nitrógeno	72.5 mg/dL	200 mg/dl
4	4	Urea	33.88 mg/dL	
6	2	Creatinina	0.64 mg/dL	
22	20			
24	2			
Total	30			

Rata 4.- Diclorometano

Horas	ml.	Plasma	Valor	Glucosa
2	6	Nitrógeno	52.72 mg/dL	167 mg/dl
4	3	Urea	24.64 mg/dL	
6	3	Creatinina	0.54 mg/dL	
22	8			
24	2			
Total	22			

Rata 5.- Diclorometano

Horas	ml.	Plasma	Valor	Glucosa
2	5	Nitrógeno	42.54 mg/dL	202 mg/dl
4	2	Urea	19.88 mg/dL	
6	3	Creatinina	0.46 mg/dL	
22	28			
24	2			
Total	40			

Rata 1.- Metanol

Horas	ml.	Plasma	Valor	Glucosa
2	5	Nitrógeno	45.53 mg/dL	134 mg/dl
4	4	Urea	21.28 mg/dL	
6	0	Creatinina	0.59 mg/dL	
22	32			
24	2			
Total	43			

Rata 2.- Metanol

Horas	ml.	Plasma	Valor	Glucosa
2	6	Nitrógeno	55.11 mg/dL	142 mg/dl
4	0	Urea	25.76 mg/dL	
6	0	Creatinina	0.32 mg/dL	
22	13			
24	2			
Total	21			

Rata 3.- Metanol

Horas	ml.	Plasma	Valor	Glucosa
2	1.5	Nitrógeno	76.1 mg/dL	165 mg/dl
4	4	Urea	35.56 mg/dL	
6	0	Creatinina	0.56 mg/dL	
22	7.5			
24	1.5			
Total	10.5			

Rata 4.- Metanol

Horas	ml.	Plasma	Valor	Glucosa
2	5	Nitrógeno	59.32 mg/dL	179 mg/dl
4	4	Urea	27.72 mg/dL	
6	0	Creatinina	0.52 mg/dL	
22	8			
24	2			
Total	19			

Rata 5.- Metanol

Horas	ml.	Plasma	Valor	Glucosa
2	2	Nitrógeno	54.52 mg/dL	232 mg/dl
4	4	Urea	25.48 mg/dL	
6	3	Creatinina	0.75 mg/dL	
22	14			
24	2			
Total	25			

Rata 1.- Acuoso

Horas	ml.	Plasma	Valor	Glucosa
2	8	Nitrógeno	28.56 mg/dL	121 mg/dl
4	5	Urea	61.11 mg/dL	
6	7	Creatinina	0.57 mg/dL	
22	20			
24	2			
Total	42			

Rata 2.- Acuoso

Horas	ml.	Plasma	Valor	Glucosa
2	6	Nitrógeno	17.92 mg/dL	87 mg/dl
4	4	Urea	38.34 mg/dL	
6	6	Creatinina	0.61 mg/dL	
22	10			
24	2			
Total	28			

Rata 3.- Acuoso

Horas	ml.	Plasma	Valor	Glucosa
2	10	Nitrógeno	21.56 mg/dL	95 mg/dl
4	3	Urea	46.13 mg/dL	
6	2	Creatinina	0.74 mg/dL	
22	18			
24	2			
Total	35			

Rata 4.- Acuoso

Horas	ml.	Plasma	Valor	Glucosa
2	5	Nitrógeno	29.12 mg/dL	195 mg/dl
4	2	Urea	62.31 mg/dL	
6	4	Creatinina	0.72 mg/dL	
22	20			
24	2			
Total	33			

Rata 5.-Acuoso

Horas	ml.	Plasma	Valor	Glucosa
2	5	Nitrógeno	26.88 mg/dL	132 mg/dl
4	2	Urea	57.52 mg/dL	
6	5	Creatinina	0.58 mg/dL	
22	10			
24	2			
Total	24			

Rata 1.- Control negativo

Horas	ml.	Plasma	Valor	Glucosa
2	2	Nitrógeno	36.4 mg/dL	195 mg/dl
4	0	Urea	77.9 mg/dL	
6	4	Creatinina	0.48 mg/dL	
22	11			
24	2			
Total	19			

Rata 2.- Control negativo

Horas	ml.	Plasma	Valor	Glucosa
2	6	Nitrógeno	33.88 mg/dL	154 mg/dl
4	2	Urea	72.5 mg/dL	
6	2	Creatinina	0.67 mg/dL	
22	23			
24	2			
Total	35			

Rata 3.-Control negativo

Horas	ml.	Plasma	Valor	Glucosa
2	0	Nitrógeno	27.72 mg/dL	190 mg/dl
4	1	Urea	59.32 mg/dL	
6	2	Creatinina	0.75 mg/dL	
22	15			
24	1.5			
Total	19.5			

Rata 4.- Control negativo

Horas	ml.	Plasma	Valor	Glucosa
2	0	Nitrógeno	24.64 mg/dL	219 mg/dl
4	2	Urea	52.73 mg/dL	
6	3	Creatinina	1.09 mg/dL	
22	23			
24	2			
Total	30			

Rata 5.- Control negativo

Horas	ml.	Plasma	Valor	Glucosa
2	0	Nitrógeno	23.52 mg/dL	192 mg/dl
4	2	Urea	50.33 mg/dL	
6	0	Creatinina	0.69 mg/dL	
22	18			
24	2			
Total	24			

Rata 1.- Control positivo

Horas	ml.	Plasma	Valor	Glucosa
2	14	Nitrógeno	18.2 mg/dL	125 mg/dl
4	2	Urea	38.95 mg/dL	
6	1	Creatinina	0.23 mg/dL	
22	3			
24	2			
Total	22			

Rata 2.-Control positivo

Horas	ml.	Plasma	Valor	Glucosa
2	14	Nitrógeno	22.68 mg/dL	149 mg/dl
4	2	Urea	48.53 mg/dL	
6	2	Creatinina	0.3 mg/dL	
22	8			
24	2			
Total	28			

Rata 3.- Control positivo

Horas	ml.	Plasma	Valor	Glucosa
2	15	Nitrógeno	17.2 mg/dL	141 mg/dl
4	1.5	Urea	38.34 mg/dL	
6	0	Creatinina	0.69 mg/dL	
22	24.5			
24	1.5			
Total	42.5			

Rata 4.- Control positivo

Horas	ml.	Plasma	Valor	Glucosa
2	17	Nitrógeno	32.48 mg/dL	167 mg/dl
4	3	Urea	69.5 mg/dL	
6	3	Creatinina	0.58 mg/dL	
22	8.5			
24	1.5			
Total	33			

Control 5.- Control positivo

Horas	ml.	Plasma	Valor	Glucosa
2	14	Nitrógeno	27.44 mg/dL	182 mg/dl
4	0	Urea	58.72 mg/dL	
6	0	Creatinina	0.95 mg/dL	
22	10			
24	2			
Total	26			

Anexo 4

Promedios de componentes sanguíneos por cada extracto

	NITRÓGENO URÉICO mg/dL					
	Hexano	Dicloro	Metanol	Acuoso	Control +	Control -
Rata 1	31.64	64.11	45.53	28.56	18.2	36.4
Rata 2	38.64	43.14	55.112	17.92	22.68	33.88
Rata 3	29.12	72.5	76.1	21.56	17.2	27.72
Rata 4	22.68	52.72	59.32	29.12	32.48	24.64
Rata 5	19.04	42.54	54.52	26.88	27.44	23.52
Promedio	28.224	55.002	58.1164	24.808	23.6	29.232

	UREA mg/dL					
	Hexano	Dicloro	Metanol	Acuoso	Control +	Control -
Rata 1	67.71	29.96	21.28	61.11	38.95	77.9
Rata 2	82.69	20.16	25.76	38.34	48.53	72.5
Rata 3	62.32	33.88	35.56	46.13	38.34	59.32
Rata 4	48.53	24.64	27.72	62.31	69.5	52.73
Rata 5	14.55	19.88	25.48	57.52	58.72	50.33
Promedio	55.16	25.704	27.16	53.082	50.808	62.556

	CREATININA mg/dL					
	Hexano	Dicloro	Metanol	Acuoso	Control +	Control -
Rata 1	0.68	0.59	0.59	0.57	0.23	0.48
Rata 2	0.88	0.69	0.32	0.61	0.3	0.67
Rata 3	0.82	0.64	0.56	0.74	0.69	0.75
Rata 4	0.95	0.54	0.52	0.72	0.58	1.09
Rata 5	0.75	0.46	0.75	0.58	0.95	0.69
Promedio	0.816	0.584	0.548	0.644	0.55	0.736

Anexo 5

Valores de electrolitos, correspondientes a la última toma de orina (24 horas)

SODIO	mmol/L					
	Hexano	Dicloro	Metanol	Acuoso	Control +	Control -
Rata 1	118.6	38.3	35.5	73	21.3	134.1
Rata 2	177.2	42.4	37.9	64.8	20.5	38.9
Rata 3	6.61	73.8	212	31	24.6	81.7
Rata 4	61.7	121.3	93.3	31.8	20.4	21.6
Rata 5	53.5	58.6	61.1	126.4		75
Promedio	83.522	66.88	87.96	65.4	21.7	70.26

POTASIO	mmol/L					
	Hexano	Dicloro	Metanol	Acuoso	Control +	Control -
Rata 1	98.1	37.6	12.5	69.3	57.9	108.4
Rata 2	96.4	69.4	28.2	51.1	39.2	54
Rata 3	4.4	60.8	131.4	35	92.6	38.8
Rata 4	9.2	105.1	69.1	35.6	38.6	8.9
Rata 5	14.4	20.6	68	83.2		16.3
Promedio	44.5	58.7	61.84	54.84	57.075	45.28

CLORO	mmol/L					
	Hexano	Dicloro	Metanol	Acuoso	Control +	Control -
Rata 1	96.9	13	14.9	64.4	2	100.9
Rata 2	130	55.9	20	36.8	1.3	10.9
Rata 3	36	64.2	165.5	15.2	3.2	59
Rata 4	52.6	128.9	65.7	16	1.2	26.2
Rata 5	46.1	29.4	39.8	128.2		60.8
Promedio	72.32	58.28	61.18	52.12	1.925	51.56

Anexo 6

Análisis estadístico completo entre grupos, durante prueba de diuresis.

Comparaciones múltiples

horados
HSD de Tukey

(I) tratamientos	(J) tratamientos	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
hexano	dicloro	-3.3000000	1.4605935	.249	-7.816055	1.216055
	metanol	-.6000000	1.4605935	.998	-5.116055	3.916055
	acuoso	-3.5000000	1.4605935	.197	-8.016055	1.016055
	controlneg	1.7000000	1.4605935	.849	-2.816055	6.216055
	controlpos	-11.5000000*	1.4605935	.000	-16.016055	-6.983945
dicloro	hexano	3.3000000	1.4605935	.249	-1.216055	7.816055
	metanol	2.7000000	1.4605935	.456	-1.816055	7.216055
	acuoso	-.2000000	1.4605935	1.000	-4.716055	4.316055
	controlneg	5.0000000*	1.4605935	.024	.483945	9.516055
	controlpos	-8.2000000*	1.4605935	.000	-12.716055	-3.683945
metanol	hexano	.6000000	1.4605935	.998	-3.916055	5.116055
	dicloro	-2.7000000	1.4605935	.456	-7.216055	1.816055
	acuoso	-2.9000000	1.4605935	.379	-7.416055	1.616055
	controlneg	2.3000000	1.4605935	.622	-2.216055	6.816055
	controlpos	-10.9000000*	1.4605935	.000	-15.416055	-6.383945
acuoso	hexano	3.5000000	1.4605935	.197	-1.016055	8.016055
	dicloro	.2000000	1.4605935	1.000	-4.316055	4.716055
	metanol	2.9000000	1.4605935	.379	-1.616055	7.416055
	controlneg	5.2000000*	1.4605935	.018	.683945	9.716055
	controlpos	-8.0000000*	1.4605935	.000	-12.516055	-3.483945
controlneg	hexano	-1.7000000	1.4605935	.849	-6.216055	2.816055
	dicloro	-5.0000000*	1.4605935	.024	-9.516055	-4.83945
	metanol	-2.3000000	1.4605935	.622	-6.816055	2.216055
	acuoso	-5.2000000*	1.4605935	.018	-9.716055	-.683945
	controlpos	-13.2000000*	1.4605935	.000	-17.716055	-8.683945
controlpos	hexano	11.5000000*	1.4605935	.000	6.983945	16.016055
	dicloro	8.2000000*	1.4605935	.000	3.683945	12.716055
	metanol	10.9000000*	1.4605935	.000	6.383945	15.416055
	acuoso	8.0000000*	1.4605935	.000	3.483945	12.516055
	controlneg	13.2000000*	1.4605935	.000	8.683945	17.716055

*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

Comparaciones múltiples

horacuatro
HSD de Tukey

(I) tratamientos	(J) tratamientos	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
hexano	dicloro	-.8000000	.9797959	.962	-3.829461	2.229461
	metanol	-.4000000	.9797959	.998	-3.429461	2.629461
	acuoso	-.4000000	.9797959	.998	-3.429461	2.629461
	controlneg	1.4000000	.9797959	.710	-1.629461	4.429461
	controlpos	1.1000000	.9797959	.867	-1.929461	4.129461
dicloro	hexano	.8000000	.9797959	.962	-2.229461	3.829461
	metanol	.4000000	.9797959	.998	-2.629461	3.429461
	acuoso	.4000000	.9797959	.998	-2.629461	3.429461
	controlneg	2.2000000	.9797959	.255	-.829461	5.229461
	controlpos	1.9000000	.9797959	.404	-1.129461	4.929461
metanol	hexano	.4000000	.9797959	.998	-2.629461	3.429461
	dicloro	-.4000000	.9797959	.998	-3.429461	2.629461
	acuoso	.0000000	.9797959	1.000	-3.029461	3.029461
	controlneg	1.8000000	.9797959	.462	-1.229461	4.829461
	controlpos	1.5000000	.9797959	.649	-1.529461	4.529461
acuoso	hexano	.4000000	.9797959	.998	-2.629461	3.429461
	dicloro	-.4000000	.9797959	.998	-3.429461	2.629461
	metanol	.0000000	.9797959	1.000	-3.029461	3.029461
	controlneg	1.8000000	.9797959	.462	-1.229461	4.829461
	controlpos	1.5000000	.9797959	.649	-1.529461	4.529461
controlneg	hexano	-1.4000000	.9797959	.710	-4.429461	1.629461
	dicloro	-2.2000000	.9797959	.255	-5.229461	.829461
	metanol	-1.8000000	.9797959	.462	-4.829461	1.229461
	acuoso	-1.8000000	.9797959	.462	-4.829461	1.229461
	controlpos	-.3000000	.9797959	1.000	-3.329461	2.729461
controlpos	hexano	-1.1000000	.9797959	.867	-4.129461	1.929461
	dicloro	-1.9000000	.9797959	.404	-4.929461	1.129461
	metanol	-1.5000000	.9797959	.649	-4.529461	1.529461
	acuoso	-1.5000000	.9797959	.649	-4.529461	1.529461
	controlneg	.3000000	.9797959	1.000	-2.729461	3.329461

Comparaciones múltiples

horaseis
HSD de Tukey

(I) tratamientos	(J) tratamientos	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
hexano	dicloro	-1.8000000	.9345231	.411	-4.689481	1.089481
	metanol	.6000000	.9345231	.986	-2.289481	3.489481
	acuoso	-3.6000000*	.9345231	.009	-6.489481	-.710519
	controlneg	-1.0000000	.9345231	.888	-3.889481	1.889481
	controlpos	.0000000	.9345231	1.000	-2.889481	2.889481
dicloro	hexano	1.8000000	.9345231	.411	-1.089481	4.689481
	metanol	2.4000000	.9345231	.144	-.489481	5.289481
	acuoso	-1.8000000	.9345231	.411	-4.689481	1.089481
	controlneg	.8000000	.9345231	.953	-2.089481	3.689481
	controlpos	1.8000000	.9345231	.411	-1.089481	4.689481
metanol	hexano	-.6000000	.9345231	.986	-3.489481	2.289481
	dicloro	-2.4000000	.9345231	.144	-5.289481	.489481
	acuoso	-4.2000000*	.9345231	.002	-7.089481	-1.310519
	controlneg	-1.6000000	.9345231	.537	-4.489481	1.289481
	controlpos	-.6000000	.9345231	.986	-3.489481	2.289481
acuoso	hexano	3.6000000*	.9345231	.009	.710519	6.489481
	dicloro	1.8000000	.9345231	.411	-1.089481	4.689481
	metanol	4.2000000*	.9345231	.002	1.310519	7.089481
	controlneg	2.6000000	.9345231	.095	-.289481	5.489481
	controlpos	3.6000000*	.9345231	.009	.710519	6.489481
controlneg	hexano	1.0000000	.9345231	.888	-1.889481	3.889481
	dicloro	-.8000000	.9345231	.953	-3.689481	2.089481
	metanol	1.6000000	.9345231	.537	-1.289481	4.489481
	acuoso	-2.6000000	.9345231	.095	-5.489481	.289481
	controlpos	1.0000000	.9345231	.888	-1.889481	3.889481
controlpos	hexano	.0000000	.9345231	1.000	-2.889481	2.889481
	dicloro	-1.8000000	.9345231	.411	-4.689481	1.089481
	metanol	.6000000	.9345231	.986	-2.289481	3.489481
	acuoso	-3.6000000*	.9345231	.009	-6.489481	-.710519
	controlneg	-1.0000000	.9345231	.888	-3.889481	1.889481

*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

Comparaciones múltiples

horaveintidos
HSD de Tukey

(I) tratamientos	(J) tratamientos	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
hexano	dicloro	-.4000000	5.6821357	1.000	-17.968773	17.168773
	metanol	6.7000000	5.6821357	.842	-10.868773	24.268773
	acuoso	5.6000000	5.6821357	.918	-11.968773	23.168773
	controlneg	3.6000000	5.6821357	.987	-13.968773	21.168773
	controlpos	10.8000000	5.6821357	.426	-6.768773	28.368773
dicloro	hexano	.4000000	5.6821357	1.000	-17.168773	17.968773
	metanol	7.1000000	5.6821357	.808	-10.468773	24.668773
	acuoso	6.0000000	5.6821357	.894	-11.568773	23.568773
	controlneg	4.0000000	5.6821357	.980	-13.568773	21.568773
	controlpos	11.2000000	5.6821357	.387	-6.368773	28.768773
metanol	hexano	-6.7000000	5.6821357	.842	-24.268773	10.868773
	dicloro	-7.1000000	5.6821357	.808	-24.668773	10.468773
	acuoso	-1.1000000	5.6821357	1.000	-18.668773	16.468773
	controlneg	-3.1000000	5.6821357	.994	-20.668773	14.468773
	controlpos	4.1000000	5.6821357	.977	-13.468773	21.668773
acuoso	hexano	-5.6000000	5.6821357	.918	-23.168773	11.968773
	dicloro	-6.0000000	5.6821357	.894	-23.568773	11.568773
	metanol	1.1000000	5.6821357	1.000	-16.468773	18.668773
	controlneg	-2.0000000	5.6821357	.999	-19.568773	15.568773
	controlpos	5.2000000	5.6821357	.939	-12.368773	22.768773
controlneg	hexano	-3.6000000	5.6821357	.987	-21.168773	13.968773
	dicloro	-4.0000000	5.6821357	.980	-21.568773	13.568773
	metanol	3.1000000	5.6821357	.994	-14.468773	20.668773
	acuoso	2.0000000	5.6821357	.999	-15.568773	19.568773
	controlpos	7.2000000	5.6821357	.799	-10.368773	24.768773
controlpos	hexano	-10.8000000	5.6821357	.426	-28.368773	6.768773
	dicloro	-11.2000000	5.6821357	.387	-28.768773	6.368773
	metanol	-4.1000000	5.6821357	.977	-21.668773	13.468773
	acuoso	-5.2000000	5.6821357	.939	-22.768773	12.368773
	controlneg	-7.2000000	5.6821357	.799	-24.768773	10.368773

Anexo 7

Análisis estadístico completo entre grupos de electrolitos en orina.

Comparaciones múltiples

sodio
HSD de Tukey

(I) tratamientos	(J) tratamientos	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
controlneg	controlpos	52.900000	30.888783	.537	-42.60599	148.40599
	hexano	-13.262000	30.888783	.998	-108.76799	82.24399
	dicloro	3.380000	30.888783	1.000	-92.12599	98.88599
	metanol	-17.700000	30.888783	.992	-113.20599	77.80599
	acuoso	4.860000	30.888783	1.000	-90.64599	100.36599
controlpos	controlneg	-52.900000	30.888783	.537	-148.40599	42.60599
	hexano	-66.162000	30.888783	.300	-161.66799	29.34399
	dicloro	-49.520000	30.888783	.604	-145.02599	45.98599
	metanol	-70.600000	30.888783	.238	-166.10599	24.90599
	acuoso	-48.040000	30.888783	.634	-143.54599	47.46599
hexano	controlneg	13.262000	30.888783	.998	-82.24399	108.76799
	controlpos	66.162000	30.888783	.300	-29.34399	161.66799
	dicloro	16.642000	30.888783	.994	-78.86399	112.14799
	metanol	-4.438000	30.888783	1.000	-99.94399	91.06799
	acuoso	18.122000	30.888783	.991	-77.38399	113.62799
dicloro	controlneg	-3.380000	30.888783	1.000	-98.88599	92.12599
	controlpos	49.520000	30.888783	.604	-45.98599	145.02599
	hexano	-16.642000	30.888783	.994	-112.14799	78.86399
	metanol	-21.080000	30.888783	.982	-116.58599	74.42599
	acuoso	1.480000	30.888783	1.000	-94.02599	96.98599
metanol	controlneg	17.700000	30.888783	.992	-77.80599	113.20599
	controlpos	70.600000	30.888783	.238	-24.90599	166.10599
	hexano	4.438000	30.888783	1.000	-91.06799	99.94399
	dicloro	21.080000	30.888783	.982	-74.42599	116.58599
	acuoso	22.560000	30.888783	.976	-72.94599	118.06599
acuoso	controlneg	-4.860000	30.888783	1.000	-100.36599	90.64599
	controlpos	48.040000	30.888783	.634	-47.46599	143.54599
	hexano	-18.122000	30.888783	.991	-113.62799	77.38399
	dicloro	-1.480000	30.888783	1.000	-96.98599	94.02599
	metanol	-22.560000	30.888783	.976	-118.06599	72.94599

Comparaciones múltiples

potasio
HSD de Tukey

(I) tratamientos	(J) tratamientos	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
controlneg	controlpos	-.380000	24.005890	1.000	-74.60456	73.84456
	hexano	.780000	24.005890	1.000	-73.44456	75.00456
	dicloro	-13.420000	24.005890	.993	-87.64456	60.80456
	metanol	-16.560000	24.005890	.981	-90.78456	57.66456
	acuoso	-9.560000	24.005890	.999	-83.78456	64.66456
controlpos	controlneg	.380000	24.005890	1.000	-73.84456	74.60456
	hexano	1.160000	24.005890	1.000	-73.06456	75.38456
	dicloro	-13.040000	24.005890	.994	-87.26456	61.18456
	metanol	-16.180000	24.005890	.983	-90.40456	58.04456
	acuoso	-9.180000	24.005890	.999	-83.40456	65.04456
hexano	controlneg	-.780000	24.005890	1.000	-75.00456	73.44456
	controlpos	-1.160000	24.005890	1.000	-75.38456	73.06456
	dicloro	-14.200000	24.005890	.991	-88.42456	60.02456
	metanol	-17.340000	24.005890	.977	-91.56456	56.88456
	acuoso	-10.340000	24.005890	.998	-84.56456	63.88456
dicloro	controlneg	13.420000	24.005890	.993	-60.80456	87.64456
	controlpos	13.040000	24.005890	.994	-61.18456	87.26456
	hexano	14.200000	24.005890	.991	-60.02456	88.42456
	metanol	-3.140000	24.005890	1.000	-77.36456	71.08456
	acuoso	3.860000	24.005890	1.000	-70.36456	78.08456
metanol	controlneg	16.560000	24.005890	.981	-57.66456	90.78456
	controlpos	16.180000	24.005890	.983	-58.04456	90.40456
	hexano	17.340000	24.005890	.977	-56.88456	91.56456
	dicloro	3.140000	24.005890	1.000	-71.08456	77.36456
	acuoso	7.000000	24.005890	1.000	-67.22456	81.22456
acuoso	controlneg	9.560000	24.005890	.999	-64.66456	83.78456
	controlpos	9.180000	24.005890	.999	-65.04456	83.40456
	hexano	10.340000	24.005890	.998	-63.88456	84.56456
	dicloro	-3.860000	24.005890	1.000	-78.08456	70.36456
	metanol	-7.000000	24.005890	1.000	-81.22456	67.22456

Comparaciones múltiples

cloro
HSD de Tukey

(I) tratamientos	(J) tratamientos	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
controlneg	controlpos	50.020000	26.818891	.446	-32.90217	132.94217
	hexano	-20.760000	26.818891	.969	-103.68217	62.16217
	dicloro	-6.720000	26.818891	1.000	-89.64217	76.20217
	metanol	-9.620000	26.818891	.999	-92.54217	73.30217
	acuoso	-.560000	26.818891	1.000	-83.48217	82.36217
controlpos	controlneg	-50.020000	26.818891	.446	-132.94217	32.90217
	hexano	-70.780000	26.818891	.126	-153.70217	12.14217
	dicloro	-56.740000	26.818891	.313	-139.66217	26.18217
	metanol	-59.640000	26.818891	.264	-142.56217	23.28217
	acuoso	-50.580000	26.818891	.434	-133.50217	32.34217
hexano	controlneg	20.760000	26.818891	.969	-62.16217	103.68217
	controlpos	70.780000	26.818891	.126	-12.14217	153.70217
	dicloro	14.040000	26.818891	.995	-68.88217	96.96217
	metanol	11.140000	26.818891	.998	-71.78217	94.06217
	acuoso	20.200000	26.818891	.973	-62.72217	103.12217
dicloro	controlneg	6.720000	26.818891	1.000	-76.20217	89.64217
	controlpos	56.740000	26.818891	.313	-26.18217	139.66217
	hexano	-14.040000	26.818891	.995	-96.96217	68.88217
	metanol	-2.900000	26.818891	1.000	-85.82217	80.02217
	acuoso	6.160000	26.818891	1.000	-76.76217	89.08217
metanol	controlneg	9.620000	26.818891	.999	-73.30217	92.54217
	controlpos	59.640000	26.818891	.264	-23.28217	142.56217
	hexano	-11.140000	26.818891	.998	-94.06217	71.78217
	dicloro	2.900000	26.818891	1.000	-80.02217	85.82217
	acuoso	9.060000	26.818891	.999	-73.86217	91.98217
acuoso	controlneg	.560000	26.818891	1.000	-82.36217	83.48217
	controlpos	50.580000	26.818891	.434	-32.34217	133.50217
	hexano	-20.200000	26.818891	.973	-103.12217	62.72217
	dicloro	-6.160000	26.818891	1.000	-89.08217	76.76217
	metanol	-9.060000	26.818891	.999	-91.98217	73.86217

Anexo 8

Análisis estadístico completo de componentes sanguíneos

Comparaciones múltiples

nitrogeno
HSD de Tukey

(I) tratamientos	(J) tratamientos	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
controlneg	controlpos	5.632000	5.507787	.906	-11.39770	22.66170
	hexano	1.008000	5.507787	1.000	-16.02170	18.03770
	dicloro	-25.770000*	5.507787	.001	-42.79970	-8.74030
	metanol	-28.884400*	5.507787	.000	-45.91410	-11.85470
	acuoso	4.424000	5.507787	.964	-12.60570	21.45370
controlpos	controlneg	-5.632000	5.507787	.906	-22.66170	11.39770
	hexano	-4.624000	5.507787	.957	-21.65370	12.40570
	dicloro	-31.402000*	5.507787	.000	-48.43170	-14.37230
	metanol	-34.516400*	5.507787	.000	-51.54610	-17.48670
	acuoso	-1.208000	5.507787	1.000	-18.23770	15.82170
hexano	controlneg	-1.008000	5.507787	1.000	-18.03770	16.02170
	controlpos	4.624000	5.507787	.957	-12.40570	21.65370
	dicloro	-26.778000*	5.507787	.001	-43.80770	-9.74830
	metanol	-29.892400*	5.507787	.000	-46.92210	-12.86270
	acuoso	3.416000	5.507787	.988	-13.61370	20.44570
dicloro	controlneg	25.770000*	5.507787	.001	8.74030	42.79970
	controlpos	31.402000*	5.507787	.000	14.37230	48.43170
	hexano	26.778000*	5.507787	.001	9.74830	43.80770
	metanol	-3.114400	5.507787	.992	-20.14410	13.91530
	acuoso	30.194000*	5.507787	.000	13.16430	47.22370
metanol	controlneg	28.884400*	5.507787	.000	11.85470	45.91410
	controlpos	34.516400*	5.507787	.000	17.48670	51.54610
	hexano	29.892400*	5.507787	.000	12.86270	46.92210
	dicloro	3.114400	5.507787	.992	-13.91530	20.14410
	acuoso	33.308400*	5.507787	.000	16.27870	50.33810
acuoso	controlneg	-4.424000	5.507787	.964	-21.45370	12.60570
	controlpos	1.208000	5.507787	1.000	-15.82170	18.23770
	hexano	-3.416000	5.507787	.988	-20.44570	13.61370
	dicloro	-30.194000*	5.507787	.000	-47.22370	-13.16430
	metanol	-33.308400*	5.507787	.000	-50.33810	-16.27870

*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

Comparaciones múltiples

urea
HSD de Tukey

(I) tratamientos	(J) tratamientos	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
controlneg	controlpos	11.748000	8.812676	.764	-15.50019	38.99619
	hexano	7.396000	8.812676	.957	-19.85219	34.64419
	dicloro	36.852000*	8.812676	.004	9.60381	64.10019
	metanol	35.396000*	8.812676	.006	8.14781	62.64419
	acuoso	9.474000	8.812676	.886	-17.77419	36.72219
controlpos	controlneg	-11.748000	8.812676	.764	-38.99619	15.50019
	hexano	-4.352000	8.812676	.996	-31.60019	22.89619
	dicloro	25.104000	8.812676	.083	-2.14419	52.35219
	metanol	23.648000	8.812676	.116	-3.60019	50.89619
	acuoso	-2.274000	8.812676	1.000	-29.52219	24.97419
hexano	controlneg	-7.396000	8.812676	.957	-34.64419	19.85219
	controlpos	4.352000	8.812676	.996	-22.89619	31.60019
	dicloro	29.456000*	8.812676	.029	2.20781	56.70419
	metanol	28.000000*	8.812676	.042	.75181	55.24819
	acuoso	2.078000	8.812676	1.000	-25.17019	29.32619
dicloro	controlneg	-36.852000*	8.812676	.004	-64.10019	-9.60381
	controlpos	-25.104000	8.812676	.083	-52.35219	2.14419
	hexano	-29.456000*	8.812676	.029	-56.70419	-2.20781
	metanol	-1.456000	8.812676	1.000	-28.70419	25.79219
	acuoso	-27.378000*	8.812676	.048	-54.62619	-.12981
metanol	controlneg	-35.396000*	8.812676	.006	-62.64419	-8.14781
	controlpos	-23.648000	8.812676	.116	-50.89619	3.60019
	hexano	-28.000000*	8.812676	.042	-55.24819	-.75181
	dicloro	1.456000	8.812676	1.000	-25.79219	28.70419
	acuoso	-25.922000	8.812676	.069	-53.17019	1.32619
acuoso	controlneg	-9.474000	8.812676	.886	-36.72219	17.77419
	controlpos	2.274000	8.812676	1.000	-24.97419	29.52219
	hexano	-2.078000	8.812676	1.000	-29.32619	25.17019
	dicloro	27.378000*	8.812676	.048	.12981	54.62619
	metanol	25.922000	8.812676	.069	-1.32619	53.17019

*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

Comparaciones múltiples

creatinina
HSD de Tukey

(I) tratamientos	(J) tratamientos	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
controlneg	controlpos	.186000	.111113	.561	-.15755	.52955
	hexano	-.080000	.111113	.978	-.42355	.26355
	dicloro	.152000	.111113	.745	-.19155	.49555
	metanol	.188000	.111113	.550	-.15555	.53155
	acuoso	.092000	.111113	.959	-.25155	.43555
controlpos	controlneg	-.186000	.111113	.561	-.52955	.15755
	hexano	-.266000	.111113	.198	-.60955	.07755
	dicloro	-.034000	.111113	1.000	-.37755	.30955
	metanol	.002000	.111113	1.000	-.34155	.34555
	acuoso	-.094000	.111113	.955	-.43755	.24955
hexano	controlneg	.080000	.111113	.978	-.26355	.42355
	controlpos	.266000	.111113	.198	-.07755	.60955
	dicloro	.232000	.111113	.326	-.11155	.57555
	metanol	.268000	.111113	.192	-.07555	.61155
	acuoso	.172000	.111113	.638	-.17155	.51555
dicloro	controlneg	-.152000	.111113	.745	-.49555	.19155
	controlpos	.034000	.111113	1.000	-.30955	.37755
	hexano	-.232000	.111113	.326	-.57555	.11155
	metanol	.036000	.111113	.999	-.30755	.37955
	acuoso	-.060000	.111113	.994	-.40355	.28355
metanol	controlneg	-.188000	.111113	.550	-.53155	.15555
	controlpos	-.002000	.111113	1.000	-.34555	.34155
	hexano	-.268000	.111113	.192	-.61155	.07555
	dicloro	-.036000	.111113	.999	-.37955	.30755
	acuoso	-.096000	.111113	.951	-.43955	.24755
acuoso	controlneg	-.092000	.111113	.959	-.43555	.25155
	controlpos	.094000	.111113	.955	-.24955	.43755
	hexano	-.172000	.111113	.638	-.51555	.17155
	dicloro	.060000	.111113	.994	-.28355	.40355
	metanol	.096000	.111113	.951	-.24755	.43955

Anexo 9

Análisis estadístico completo de glucosa

Comparaciones múltiples

glucosa
HSD de Tukey

(I) tratamientos	(J) tratamientos	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
hexano	dicloro	-3.20000	17.60530	1.000	-57.6344	51.2344
	metanol	12.60000	17.60530	.978	-41.8344	67.0344
	acuoso	56.60000*	17.60530	.038	2.1656	111.0344
	controlpos	25.80000	17.60530	.688	-28.6344	80.2344
	controlneg	-7.40000	17.60530	.998	-61.8344	47.0344
dicloro	hexano	3.20000	17.60530	1.000	-51.2344	57.6344
	metanol	15.80000	17.60530	.943	-38.6344	70.2344
	acuoso	59.80000*	17.60530	.025	5.3656	114.2344
	controlpos	29.00000	17.60530	.577	-25.4344	83.4344
	controlneg	-4.20000	17.60530	1.000	-58.6344	50.2344
metanol	hexano	-12.60000	17.60530	.978	-67.0344	41.8344
	dicloro	-15.80000	17.60530	.943	-70.2344	38.6344
	acuoso	44.00000	17.60530	.164	-10.4344	98.4344
	controlpos	13.20000	17.60530	.973	-41.2344	67.6344
	controlneg	-20.00000	17.60530	.861	-74.4344	34.4344
acuoso	hexano	-56.60000*	17.60530	.038	-111.0344	-2.1656
	dicloro	-59.80000*	17.60530	.025	-114.2344	-5.3656
	metanol	-44.00000	17.60530	.164	-98.4344	10.4344
	controlpos	-30.80000	17.60530	.515	-85.2344	23.6344
	controlneg	-64.00000*	17.60530	.015	-118.4344	-9.5656
controlpos	hexano	-25.80000	17.60530	.688	-80.2344	28.6344
	dicloro	-29.00000	17.60530	.577	-83.4344	25.4344
	metanol	-13.20000	17.60530	.973	-67.6344	41.2344
	acuoso	30.80000	17.60530	.515	-23.6344	85.2344
	controlneg	-33.20000	17.60530	.434	-87.6344	21.2344
controlneg	hexano	7.40000	17.60530	.998	-47.0344	61.8344
	dicloro	4.20000	17.60530	1.000	-50.2344	58.6344
	metanol	20.00000	17.60530	.861	-34.4344	74.4344
	acuoso	64.00000*	17.60530	.015	9.5656	118.4344
	controlpos	33.20000	17.60530	.434	-21.2344	87.6344

*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.