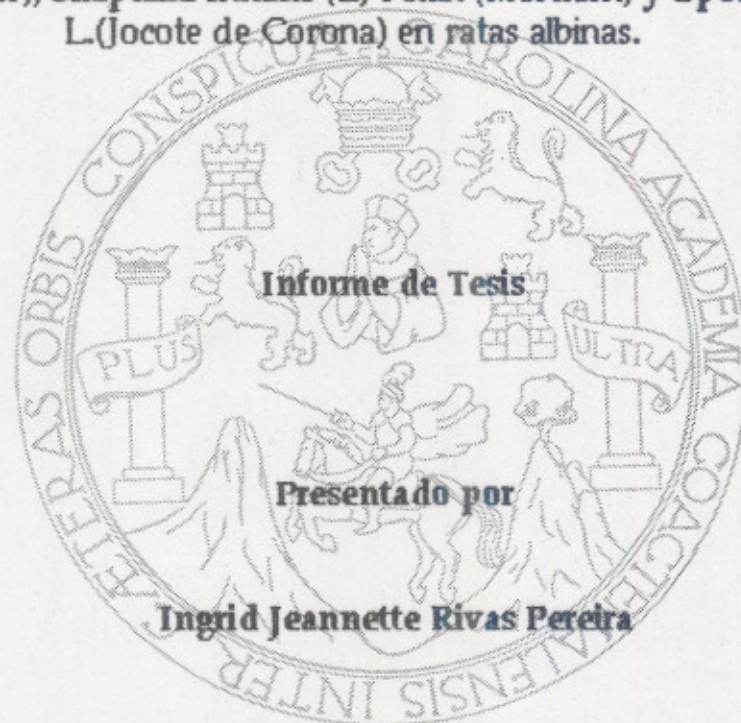


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA

Determinación de la actividad diurética de las infusiones del tallo de *Arthrostemma ciliatum* Ruiz & Pavon.(Caña de Cristo), de las hojas de *Bixa orellana* L.(Achiote), *Chaptalia nutans* (L) Polak (Mol mish) y *Spondias purpurea* L.(Jocote de Corona) en ratas albinas.



para optar al título de
QUIMICO FARMACEUTICO

Guatemala, Junio de 1994

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

DL
06
+(669)RF

JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA

DECANA	LICDA. CLEMENCIA DEL PILAR GALVEZ DE AVILA
SECRETARIO	LIC. JOSE FRANCISCO MONTERROSO SALINAS
VOCAL I	LIC. MIGUEL ANGEL HERRERA GALVEZ
VOCAL II	LIC. GERARDO LEONEL ARROYO CATALAN
VOCAL III	LIC. MIGUEL ORLANDO GARZA SAGASTUME
VOCAL IV	BR. JORGE LUIS GALINDO AREVALO
VOCAL V	BR. EDGAR ANTONIO GARCIA DEL POZO

/bid

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

Por ser siempre mi luz y mi guía y especialmente por haber permitido llegar a realizar uno de mis mayores anhelos. A él la Gloria!

A LA VIRGEN MARIA

Por su intersección, protección y ejemplo de Mujer.

A MIS PADRES

Carlos Humberto Rivas

Ana María Pereira de Rivas

Que son el tesoro más grande que Dios me regaló, a quienes admiro y amo de todo corazón.

A MI HERMANA

Hilda Eunice

Por su constante apoyo y comprensión, a quien le deseo éxitos en el futuro.

A MIS ABUELITAS

Por su amor y paciencia con que han sabido llevar la vida.

AGRADECIMIENTOS

- A DIOS** Por la vida y el triunfo que hoy me ha permitido alcanzar.
- A MIS PADRES** Carlos Humberto Rivas y Ana María Pereira de Rivas
Que con su amor, esfuerzos y sacrificios me ayudaron a obtener este triunfo, a quienes agradezco el creer y confiar siempre en mí.
- A MI FACULTAD** Por todos los conocimientos valiosos brindados durante toda mi carrera.
- A MI ASESORA** Dra. Amarillis Saravia.
Por el constante apoyo en la realización de esta investigación.
- A MI COMPAÑERA
Y AMIGA** Licda. Nancy Fabiola Mazariegos
Agradecimiento sincero por su valiosa ayuda brindada en la realización de este trabajo de Tesis y el motivarme a seguir siempre adelante.

INDICE

	Pag.
1. Resumen.....	01
2. Introducción.....	03
3. Antecedentes.....	04
4. Justificaciones.....	06
5. Objetivos.....	07
6. Hipótesis.....	08
7. Materiales y Métodos.....	09
8. Resultados y Discusión de Resultados.....	12
9. Conclusiones.....	29
10. Recomendaciones.....	30
11. Referencias.....	31
12. Anexos.....	34

1. RESUMEN

El presente trabajo de tesis se realizó con el propósito de validar científicamente, la acción diurética de Arthrostemma ciliatum Ruiz & Pavon, Bixa orellana L, Chaptalia nutans (L) Polak y Spondias purpurea L, colectadas en su habitat natural.

Se inició la investigación con una revisión bibliográfica de las plantas reportadas popularmente como diuréticas, en donde se mencionan los tallos de A. ciliatum y las hojas de B. orellana, C. nutans y S. purpurea las cuales no habían sido estudiadas científicamente como plantas diuréticas.

Seguidamente se investigaron los antecedentes, se prosiguió con la recolección, identificación, secado y pulverizado de las especies vegetales, con lo que se dió inicio a la evaluación de la actividad diurética in vivo, utilizando para ello una modificación del método empleado por Naik y Col y Saravia A.

Para dicho estudio se utilizaron 48 ratas albinas hembras, de peso comprendido entre 200 - 250 gr. Para cada experimento se utilizaron 12 ratas que fueron divididas en 4 grupos de 3 ratas cada uno, en donde el primer grupo comprendió el grupo control (Agua), el segundo grupo de referencia (Furosemida 25 mg/Kg de peso), el tercer grupo infusión de planta a dosis de 750 y cuarto grupo infusión de planta a dosis de 1000 mg/Kg de peso, utilizando la vía de administración oral, evaluándose el análisis del efecto diurético de base a los volúmenes excretados, los que se midieron a intervalos de 2, 4 y 6 horas, realizándose el experimento durante 5 días con cada una de las plantas.

Con los resultados obtenidos se aplicó el diseño estadístico de Análisis de Varianza de dos vías y la prueba de comparaciones múltiples de DUNNETT, lo cual indicó que la planta A. ciliatum a dosis de 1000 mg/Kg posee actividad diurética in vivo ($p < 0.05$), las plantas B. orellana y C. nutans a las dosis de 750 mg/Kg y 1000 mg/Kg poseen actividad diurética, y la planta S. purpurea a dosis de 750 mg/Kg también posee dicha actividad, lo que representa que a estas dosis son significativamente superiores al grupo control (agua) pero significativamente menores que la acción del fármaco de referencia (furosemida).

2. INTRODUCCION

Durante mucho tiempo los remedios naturales y sobre todo las plantas medicinales han sido uno de los principales recursos que ha tenido aplicación en el tratamiento de diversas enfermedades. Es así, que esta tradición terapéutica se sigue conservando hasta nuestros días, viéndose esta situación muy favorecida por el lugar privilegiado que ocupa nuestra patria Guatemala en el globo terrestre y en donde también actualmente se ha observado en algunos lugares, que el uso de productos farmacéuticos es muy escaso debido a la situación económica que prevalece en la población guatemalteca.

Existe una gran variedad de plantas consideradas como medicinales, y dentro de ellas se encuentran: Arthrostemma ciliatum (Caña de Cristo), Bixa orellana (Achiote), Chaptalia nutans (Mol mish) y Spondias purpurea (Jocote de Corona). Son varias las propiedades medicinales que se les atribuye a dichas plantas, encontrándose entre ellas su actividad diurética, la cual será evaluada en la presente investigación mediante el método modificado de Naik y Col (1981). Sin embargo, hasta hoy en día no se ha realizado ningún estudio científico que demuestre dicha actividad.

3. ANTECEDENTES

Desde el año de 1983, se han realizado estudios científicos sobre la acción diurética de plantas medicinales de uso popular en Guatemala (1,2,3).

En 1987, en investigaciones realizadas sobre plantas en Guatemala, se anotan 40 especies de plantas a las que se les atribuye acción diurética, indicando la parte de la planta empleada y su forma de preparación (4).

Arthrostemma ciliatum (Caña de Cristo), Bixa orellana (Achiote), Chaptalia nutans (Mol mish) y Spondias purpurea (Jocote de Corona), dentro del campo de la medicina vegetal han sido citadas por varios autores como diuréticos. Sin embargo, estas 4 especies que se investigan en el presente trabajo, no han sido de estudio científico en cuanto a sus propiedades diuréticas (5,6).

En Alta Verapáz, Guatemala, la decocción de la planta Caña de Cristo es bastante usada como diurético, depurativo y como refrescante para aliviar la sed (5,7).

La decocción de la planta Achiote es usada como remedio en afecciones hepáticas, inflamaciones de garganta, dolor de cabeza, erupciones de piel, quemaduras, asma, pleuresia y diabetes. También se le atribuyen propiedades diuréticas, antigonorréicas, purgantes y desinflamatorias (5,8,9,10,11).

Según estudios realizados en Guatemala, mostraron que las ramas de Achote tienen propiedades antimicrobianas contra S. aureus y Clostridium botulinum (12).

En 1981, se hizo un estudio en el cual se mostró que el extracto acuoso de la raíz de Achote es hipoglucemiante y su dosis más efectiva es 50 mg/Kg, sin observar efectos tóxicos apreciables en animales de experimentación (13).

La planta Mol mish es utilizada para tratar pulmonía, catarro, asma, bronquitis, tos, gonorrea, conjuntivitis y también se le atribuyen propiedades diuréticas (5,14).

La decocción de la corteza de Jocote de Corona se usa para tratar diversos estados febriles, litiasis renal, úlceras, resfríos, conjuntivitis, ictericia, anemias y dolor de riñones. A la corteza, hojas y fruto se le atribuyen propiedades diuréticas y antiespasmódicas, en las afecciones gastrointestinales, para el tratamiento de diarrea, amebiasis, dolor de estómago, disentería y gastritis (5,6,8,9,10,14).

En 1989, se hizo un estudio en Guatemala, de la inhibición de la infección por Shigella dysenterie L. en córnea de cobayo por extracto acuoso de las hojas de Jocote de Corona, resultando dicha acción positiva (15).

También se evaluó el efecto cicatrizante de la corteza y hojas de Jocote de Corona en heridas producidas en ratas albinas, no presentando la acción cicatrizante (16).

Otro estudio realizado muestra que la maceración alcohólica de hojas de Jocote de Corona inhiben el crecimiento in vitro de algunas bacterias causales de infecciones de la piel y mucosas como S. aureus, C. albican, E. coli y P. auroginosa (8).

4. JUSTIFICACIONES

Sabiendo que Guatemala es un país rico en vegetación y que muchas de las plantas son de uso popular en medicina tradicional, se hace necesaria la investigación de este campo através de un estudio científico que garantice el efecto terapéutico atribuido a dichas plantas, contribuyendo así a un mejor aprovechamiento de los recursos que generalmente nos da la naturaleza a un menor costo y a una utilización confiable de las plantas para el tratamiento de enfermedades. Por tal razón, es conveniente realizar un estudio que establezca si efectivamente Arthrostemma ciliatum (Caña de Cristo), Bixa orellana (Achiote), Chaptalia nutans (Mol mish) y Spondias purpurea (Jocote de Corona) poseen actividad diurética.

5. OBJETIVOS

4.1 Generales

- 4.1.1 Incrementar el conocimiento científico de la medicina natural de uso popular en la República de Guatemala.
- 4.1.2 Comprobar la acción de las plantas medicinales a las que se les atribuyen propiedades farmacológicas sobre la función renal y confiablemente puedan utilizarse en terapéutica.

4.2 Específicos

- 4.2.1 Determinar si las infusiones preparadas con tallos de Arthrostemma ciliatum (Caña de Cristo) y hojas de Bixa orellana (Achiote), Chaptalia nutans (Mol mish) y Spondias purpurea (Jocote de Corona), tienen propiedades diuréticas administradas por vía oral a ratas albinas.
- 4.2.2 Determinar en base a las dosis evaluadas, la dosis efectiva a la cual las plantas Arthrostemma ciliatum (Caña de Cristo), Bixa orellana (Achiote), Chaptalia nutans (Mol mish) y Spondias purpurea (Jocote de Corona) poseen actividad diurética.
- 4.2.3 Evaluar el potencial tóxico de las 4 especies vegetales que serán administradas a ratones por vía oral.

6. HIPOTESIS

Las infusiones acuosas del tallo de Arthrostemma ciliatum (Caña de Cristo), y de las hojas de Bixa orellana (Achiote), Chaptalia nutans (Mol mish) y Spondias purpurea (Jocote de Corona) administradas por vía oral a ratas albinas poseen actividad diurética.

7. MATERIALES Y METODOS

6.1 UNIVERSO DE TRABAJO

Especies vegetales secas y molidas del tallo de A. ciliatum (Caña de Cristo), de las hojas de B. orellana (Achiote), C. nutans (Mol mish) y S. purpurea (Jocote de Corona).

6.2 MEDIOS

6.2.1 Recursos humanos

6.2.1.1 Ingrid Jeannette Rivas Pereira, Autora del presente rabajo de Tesis.

6.2.1.2 Dra. Amarillis Saravia Gómez, Asesora.

6.2.2 Recursos Institucionales

6.2.2.1 Biblioteca de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

6.2.2.2 Bioterio dela Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

6.2.2.3 Centro de Estudios Mesoamericanos de Tecnología Apropiaada - CEMAT -.

6.2.2.4 Herbario de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

6.2.2.5 Laboratorio de Farmacología de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

6.2.2.6 Laboratorio y Droguería Farmaya S.A.

6.2.3 Recursos Materiales

6.2.3.1 Fármaco de referencia: Ampollas de Furosemida.

6.2.3.2 Jaulas de metabolismo.

6.2.3.3 Materiales y equipo de Laboratorio

6.2.3.3.1 Balanza Semi-analítica

6.2.3.3.2 Beacker de 250 ml

6.2.3.3.3 Embudo

6.2.3.3.4 Estufa

6.2.3.3.5 Jeringa desechable

6.2.3.3.6 Sonda orogástrica.

6.2.3.4 Ratas albinas adultas (hembras).

6.3 PROCEDIMIENTO

6.3.1 Revisión bibliográfica.

6.3.2 Recolección de las plantas Caña de Cristo, Achiote, Mol mish y Jocote de Corona.

6.3.3 Herborización y secado de las plantas.

6.3.4 Pulverizado del material.

6.3.5 Preparación de las infusiones acuosas al 10 %, utilizando las plantas recolectadas.

Hervir 100 ml de agua, en un beaker de 150 ml, retirarlo e inmediatamente agregar a 10 g de planta, tapar el recipiente mientras el

material permanece en infusión, dejar reposar hasta que llegue a temperatura ambiente.

Filtrar la infusión por medio de gravedad utilizando como medio filtrante gasa o algodón y concentrar por evaporación hasta 10 ml a una temperatura de 50° C cuidando que la infusión no ebulle para no perder el valor medicinal con los vapores de agua. Obtenida la infusión administrar para la evaluación farmacológica.

6.3.6 Método

La metodología para determinar la acción diurética es una modificación del método empleado por Naik VR, Agshikar NV, Abrahan GJ (1981) y Saravia A (1993).

Principio: Comparando los resultados obtenidos de la diuresis provocada por un fármaco diurético utilizado como referencia (Furosemida), con la diuresis provocada con la infusión de la planta, se puede determinar la acción diurética de cada una de las plantas.

Procedimiento: Se usan ratas albinas adultas del mismo sexo y edad con un peso comprendido entre 200 y 300 g. Para cada experimento se utilizan 12 ratas divididas en 4 grupos de 3 ratas cada uno. Estas ratas son alimentadas con concentrado y agua. La administración de las diferentes sustancias se hace por vía oral con una sonda orogástrica. Posteriormente, las ratas se colocan en jaulas metabólicas individuales para su observación y se procede a medir el volumen de orina, a las 2, 4 y 6 horas luego de la administración del fármaco de referencia, el control y la infusión de la planta en estudio. Este procedimiento se realiza 1 vez por día durante 5 días de experimentación para cada planta, utilizando las mismas 12 ratas durante los 5 días consecutivos.

8. RESULTADOS Y DISCUSION

De acuerdo a lo indicado en el procedimiento experimental, se midió el volumen de orina excretado a las 2, 4 y 6 horas, después de haber administrado el fármaco de referencia (Furosemida), el control (Agua) y la infusión acuosa de cada planta a dosis de 750 y 1000 mg/Kg de peso durante 5 días de experimentación. En las tablas 1, 2, 3 y 4 se puede observar los volúmenes de orina excretados para las infusiones de A. ciliatum, B. orellana, C. nutans y S. purpurea respectivamente, como también se puede observar el volumen promedio de orina excretado durante los 5 días de experimentación a las 2, 4 y 6 horas y en cada uno de los tratamiento responde en forma ascendente ya que las lecturas se hicieron en forma acumulativa. Este promedio de volumen acumulado para las mismas plantas se puede apreciar de una mejor manera en las Gráficas 1, 2, 3 y 4 en donde se presenta claramente que la mayor cantidad de diuresis producida en la experimentación corresponde al fármaco de Referencia tal como se esperaba por ser éste un diurético de cima elevada, observándose que a dosis de 750 y 1000 mg/Kg no llegan a igualar al efecto producido por el fármaco de referencia.

En la tabla 5, para la planta A. ciliatum se determinó el área bajo la curva de diuresis producida durante los 5 días de experimentación con sus diferentes tratamientos, en donde se observa que el valor promedio por día durante toda la experimentación es para el grupo control 7.53 ml, para el fármaco de referencia 22.47 ml, dosis de 750 mg/Kg 12.07 ml y para la dosis de 1000 mg/Kg 16.0 ml.

Con los datos del área total bajo la curva de volúmenes de orina excretados se efectuó un Análisis de Varianza de dos vías, a un nivel de confianza del 95 por ciento ($\alpha = 0.05$). Los resultados del análisis indicaron que existen diferencia significativa entre tratamientos ($p < 0.05$) y se presenta en la tabla 5.

De acuerdo a los resultados obtenidos del análisis de varianza para esta planta, que indican que existe diferencia significativa entre los tratamientos, se procedió a determinar en donde estaba esa diferencia significativa para determinar el efecto diurético entre cada tratamiento através de la prueba de Dunnett (D).

Conforme a los resultados de la prueba de Dunnett que proporciona para la planta A. ciliatum los valores de: Furo-control 14.93 ml, 750 mg/Kg-control 4.53 ml y 1000 mg/Kg-control 8.47 ml se establece que para esta planta la diferencia significativa fue con el fármaco de referencia (Furosemida) diurético de cima elevada y la dosis de 1000 mg/Kg debido a que los valores de las comparaciones fueron mayores al factor D (4.95), por lo que la planta a dosis de 1000 mg/Kg presentó efecto diurético ($p < 0.05$).

En la tabla 6, para la planta B. orellana se observa el valor promedio por día durante toda la experimentación siendo para el grupo control de 7.27 ml, para el grupo de referencia 23.40 ml, dosis de 750 mg/Kg 14.0 ml y dosis de 1000 mg/Kg 16.13 ml, mostrando una diferencia significativa de valores entre tratamientos ($p < 0.05$) según el análisis de varianza.

De acuerdo a los resultados del Análisis de Varianza se procedió a determinar en donde estaba esa diferencia significativa a través de la prueba de Dunnett, la cual proporcionó los valores de: Furo-control 16.13 ml, 750 mg/Kg-control 6.73 ml y 1000 mg/Kg 8.87 ml, siendo los 3 valores mayores al factor D

(5.50) lo que indica que el comportamiento del fármaco de referencia y las dosis de la planta utilizada son diferentes al grupo control, ya que produjeron un mayor volumen de orina que el grupo control, por lo que la planta presentó efecto diurético a las dos dosis estudiadas ($p < 0.05$).

Se observa por lo tanto en la Gráfica No.2 que el volumen de diuresis para la planta B. orellana, aumenta al incrementar la dosis administrada siendo la dosis de 1000 mg/Kg la que produce un mayor volumen de orina con un valor de 4.73 ml en comparación con la que produce la dosis de 750 mg/Kg con un valor de 4.67 ml por lo que el efecto diurético depende de la dosis administrada.

Según la tabla No. 7, para la planta C. nutans se observa el valor promedio por día durante toda la experimentación siendo para el grupo control de 6.13 ml, para el grupo de referencia 14.57 ml, dosis de 750 mg/Kg 14.73 ml y dosis 1000 mg/Kg 12.17 ml, mostrando una diferencia significativa entre tratamientos según el Análisis de Varianza y la prueba de Dunnett que proporcionó los valores de: Furo-control 8.43 ml, 750 mg/Kg-control 8.60 ml y 1000 mg/Kg-control 6.03 ml, siendo los 3 valores mayores al factor D (4.31), lo que indica que el fármaco de referencia y las dosis de la planta utilizada son diferentes al control ($p < 0.05$), ya que estas produjeron un mayor volumen de orina que el grupo control, por lo que se observó un efecto diurético.

En la gráfica No. 3, se observa que para la planta C. nutans el volumen de diuresis disminuyó al incrementar la dosis administrada ya que la dosis de 1000 mg/Kg produjo un menor volumen de orina con un valor de 4.20 ml, en comparación con la producida con la dosis de 750 mg/Kg con un valor de 4.47 ml,

la que se puede deber a la saturación de receptores del principio activo que ocasionan que al seguir aumentando la dosis ya no se produzca el efecto esperado.

En la tabla 8, para la planta *S. purpurea* se muestra el valor promedio por día durante toda la experimentación siendo para el grupo control 5.63 ml, para el grupo de referencia 15.27 ml, dosis de 750 mg/Kg de peso 12.07 ml y dosis de 1000 mg/Kg 7.47 ml; según el análisis de varianza muestra que existe diferencia significativa por lo que se procedió a encontrar esa diferencia a través de la prueba de Dunnett la cual proporcionó los valores de: Furo-control 9.63 ml, 750 mg/Kg-control 6.43 ml y 1000 mg/Kg-control 1.83 ml, lo que indicó que el fármaco de referencia y la dosis de 750 mg/Kg son diferentes al control ($p < 0.05$) ya que dichos valores fueron mayores al factor D (4.65), por lo que dicha planta presentó efecto diurético a dosis de 750 mg/Kg, no encontrándose diferencia significativa a dosis de 1000 mg/Kg lo que se cree que es debido a que a esta dosis se lleguen a saturar totalmente los receptores de principio activo que no permitan obtener el efecto esperado.

Con los resultados obtenidos del estudio toxicológico que se observa en la tabla No. 9, muestra que para las infusiones acuosas de las 4 plantas utilizadas no presentan efecto tóxico al ser administradas a animales de experimentación (ratones) a las diferentes dosis, presentando un comportamiento normal y sin producirse muerte alguna.

TABLA No. 1

EVALUACION DE LA ACTIVIDAD DIURETICA IN VIVO DE

***Arthrostemma ciliatum* Ruiz & Pavon.**

ENSAYO: CONTROL

X	DIA 1			DIA 2			DIA 3			DIA 4			DIA 5		
	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3
2	0.50	0.00	0.00	1.00	3.00	2.00	1.00	3.00	1.00	1.00	3.00	1.00	0.50	2.00	1.00
4	2.00	0.00	2.00	2.00	3.00	1.00	3.00	3.00	1.00	2.00	3.00	1.00	0.50	3.00	1.00
6	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00	2.00	1.00	3.00	2.00
A1	2.5	0	2	3	6	5	4	6	2	3	6	2	1	5	2
A2	5	2	5	5	6	3	6	6	3	5	6	5	1.5	6	3
A TOTAL	7.50	2.00	7.00	8.00	12.00	6.00	10.00	12.00	5.00	8.00	12.00	5.00	2.50	11.00	5.00

PROM. DESV. ST. COEF. VAR.
 1.38 1.03 77.20
 1.88 1.03 56.15
 2.58 0.64 25.26

ENSAYO: FUROSEMIDA

X	DIA 1			DIA 2			DIA 3			DIA 4			DIA 5		
	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3
2	2.00	3.00	2.00	9.00	10.00	6.00	6.00	8.00	6.00	5.00	4.00	6.00	5.00	4.00	4.00
4	4.00	4.00	3.00	9.00	11.00	6.00	6.00	8.00	6.00	5.00	4.00	6.00	6.00	2.00	5.00
6	4.00	4.00	4.00	9.00	12.00	6.00	7.00	9.00	6.00	6.00	5.00	7.00	6.00	5.00	6.00
A1	6	7	5	18	21	12	12	16	12	10	8	12	11	9	9
A2	8	8	7	18	23	12	13	17	12	11	9	15	12	10	11
A TOTAL	14.00	15.00	12.00	36.00	44.00	24.00	25.00	33.00	24.00	21.00	17.00	25.00	23.00	19.00	20.00

PROM. DESV. ST. COEF. VAR.
 5.33 2.35 44.07
 5.87 2.10 35.79
 6.40 2.20 34.33

ENSAYO: DOSIS 750 mg/Kg

X	DIA 1			DIA 2			DIA 3			DIA 4			DIA 5		
	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3
2	1.00	0.00	0.00	2.00	4.00	2.00	3.00	2.00	0.00	2.00	2.00	0.00	2.00	1.00	2.00
4	3.00	2.00	3.00	2.00	4.00	2.00	4.00	2.00	4.00	3.00	4.00	3.00	4.00	2.00	4.00
6	5.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	5.00	4.00	4.00	6.00	4.00	4.00	6.00
A1	4	2	3	4	8	4	7	4	4	5	6	5	6	3	6
A2	8	6	7	6	8	6	8	6	9	7	8	9	8	6	10
A TOTAL	12.00	8.00	10.00	10.00	16.00	10.00	15.00	10.00	13.00	12.00	14.00	12.00	14.00	9.00	16.00

PROM. DESV. ST. COEF. VAR.
 1.53 1.19 77.43
 3.07 0.98 28.82
 4.40 0.74 16.75

ENSAYO: DOSIS 1500 mg/Kg

X	DIA 1			DIA 2			DIA 3			DIA 4			DIA 5		
	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3
2	0.00	1.00	0.00	6.00	4.00	1.00	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00	2.00	6.00	2.00	4.00
4	3.00	2.00	2.00	8.00	4.00	4.00	6.00	3.00	4.00	6.00	4.00	3.00	6.00	3.00	4.00
6	5.00	3.00	2.00	9.00	5.00	4.00	7.00	4.00	5.00	6.00	5.00	4.00	6.00	3.00	4.00
A1	3	3	2	14	8	5	10	6	7	10	8	5	12	5	8
A2	8	5	4	17	9	8	13	7	9	12	9	7	12	6	8
A TOTAL	11.00	8.00	6.00	31.00	17.00	13.00	23.00	13.00	16.00	22.00	17.00	12.00	24.00	11.00	16.00

PROM. DESV. ST. COEF. VAR.
 2.93 1.91 65.02
 4.13 1.68 40.76
 4.80 1.74 36.26

TABLA No. 2

EVALUACION DE LA ACTIVIDAD DIURETICA IN VIVO DE

Bixa orellana L.

ENSAYO: CONTROL

X	DIA 1			DIA 2			DIA 3			DIA 4			DIA 5		
	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3
2	1.00	2.00	1.00	3.00	0.00	2.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	1.00	2.00	2.00	2.00
4	2.00	2.00	2.00	3.00	2.00	3.00	0.00	2.00	2.00	0.00	0.00	3.00	2.00	2.00	2.00
6	4.00	2.00	3.00	3.00	2.00	3.00	0.00	2.00	3.00	0.00	4.00	3.00	2.00	4.00	2.00
A1	3	4	3	6	2	3	0	2	4	0	0	4	4	4	4
A2	6	4	5	6	4	6	0	4	5	0	4	6	4	6	4
A TOTAL	9.00	8.00	8.00	12.00	6.00	11.00	0.00	6.00	9.00	0.00	4.00	10.00	8.00	10.00	8.00

PROM.	DESV. ST.	COEF. VAR.
1.20	1.01	84.52
1.80	1.01	56.34
2.47	1.25	50.51

ENSAYO: FURROSMIDA

X	DIA 1			DIA 2			DIA 3			DIA 4			DIA 5		
	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3
2	4.00	8.00	2.00	3.00	10.00	4.00	6.00	6.00	5.00	3.00	5.00	4.00	3.00	5.00	2.00
4	6.00	10.00	3.00	6.00	11.00	5.00	6.00	8.00	5.00	6.00	8.00	4.00	3.00	7.00	3.00
6	6.00	11.00	4.00	8.00	11.00	5.00	6.00	10.00	5.00	6.00	8.00	4.00	5.00	9.00	4.00
A1	10	18	5	9	21	9	12	14	10	9	14	8	6	12	5
A2	12	21	7	14	22	10	12	18	10	12	16	8	8	16	7
A TOTAL	22.00	39.00	12.00	23.00	43.00	19.00	24.00	32.00	20.00	21.00	30.00	16.00	14.00	28.00	12.00

PROM.	DESV. ST.	COEF. VAR.
4.73	2.22	46.88
6.07	2.43	40.12
6.80	2.51	36.95

ENSAYO: DOSIS 750 mg/Kg

X	DIA 1			DIA 2			DIA 3			DIA 4			DIA 5		
	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3
2	2.00	2.00	1.00	3.00	4.00	2.00	5.00	2.00	0.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	3.00
4	4.00	4.00	1.00	6.00	4.00	3.00	6.00	3.00	4.00	4.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00
6	5.00	5.00	2.00	6.00	6.00	4.00	6.00	3.00	5.00	4.00	5.00	4.00	6.00	5.00	4.00
A1	6	6	2	9	8	5	11	5	4	7	6	5	4	4	6
A2	9	9	3	12	10	7	12	6	9	8	8	7	8	7	7
A TOTAL	15.00	15.00	5.00	21.00	18.00	12.00	23.00	11.00	13.00	15.00	14.00	12.00	12.00	11.00	13.00

PROM.	DESV. ST.	COEF. VAR.
2.40	1.18	49.30
3.47	1.36	39.11
4.67	1.18	25.18

ENSAYO: DOSIS 1000 mg/Kg

X	DIA 1			DIA 2			DIA 3			DIA 4			DIA 5		
	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3
2	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	4.00	3.00	4.00	6.00	2.00	6.00	3.00	2.00	5.00	3.00
4	3.00	2.00	3.00	2.00	3.00	4.00	4.00	4.00	6.00	4.00	5.00	6.00	4.00	5.00	5.00
6	5.00	2.00	4.00	4.00	4.00	5.00	5.00	5.00	6.00	4.00	6.00	6.00	4.00	5.00	5.00
A1	5	4	6	4	5	8	7	8	12	6	12	9	6	10	8
A2	8	4	7	6	7	9	9	9	12	8	12	12	8	10	11
A TOTAL	13.00	8.00	13.00	10.00	12.00	17.00	16.00	17.00	24.00	14.00	24.00	21.00	14.00	20.00	19.00

PROM.	DESV. ST.	COEF. VAR.
3.27	1.44	44.01
4.07	1.33	32.82
4.73	1.10	23.23

TABLA No. 3

EVALUACION DE LA ACTIVIDAD DIURETICA IN VIVO DE

Chaptalia nutans (L) Polak.

ENSAYO: CONTROL

X	DIA 1			DIA 2			DIA 3			DIA 4			DIA 5		
	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3
2	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	2.00	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00
4	1.00	1.00	2.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	3.00
6	1.00	2.00	2.00	1.00	2.00	3.00	1.00	2.00	4.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	3.00
A1	1	1	2	1	2	3	0	4	5	3	3	3	2	4	4
A2	2	3	4	2	3	5	1	4	7	4	4	4	2	4	5
A TOTAL	3.00	4.00	6.00	3.00	5.00	8.00	1.00	8.00	12.00	7.00	7.00	7.00	4.00	8.00	9.00

PROM. DESV. ST. COEF. VAR.
0.98 0.90 85.59
1.60 0.74 46.05
2.00 0.85 42.26

ENSAYO: TURBOSMIDA

X	DIA 1			DIA 2			DIA 3			DIA 4			DIA 5		
	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3
2	1.00	0.00	0.50	2.00	4.00	4.00	6.00	4.00	3.00	4.00	3.00	2.00	4.00	4.00	3.00
4	2.00	0.00	3.00	4.00	5.00	4.00	6.00	4.00	3.00	4.00	4.00	3.00	5.00	4.00	3.00
6	3.00	2.00	2.00	6.00	6.00	4.00	8.00	6.00	4.00	6.00	4.00	3.00	7.00	5.00	4.00
A1	3	0	3.5	6	9	8	12	8	6	8	7	5	9	8	6
A2	5	2	5	10	11	8	14	10	7	10	8	6	12	9	7
A TOTAL	8.00	2.00	8.50	16.00	20.00	16.00	26.00	18.00	13.00	18.00	15.00	11.00	21.00	17.00	13.00

PROM. DESV. ST. COEF. VAR.
2.97 1.61 54.23
3.60 1.40 39.00
4.67 1.90 38.56

ENSAYO: DOSIS 750 mg/Kg

X	DIA 1			DIA 2			DIA 3			DIA 4			DIA 5		
	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3
2	0.00	0.00	0.00	3.00	2.00	1.00	6.00	2.00	3.00	4.00	4.00	2.00	5.00	3.00	3.00
4	2.00	4.00	2.00	5.00	2.00	2.00	5.00	3.00	5.00	6.00	6.00	2.00	6.00	4.00	4.00
6	4.00	3.00	2.00	6.00	2.00	4.00	7.00	3.00	6.00	6.00	7.00	2.00	6.00	5.00	4.00
A1	2	4	2	8	4	3	11	5	8	10	10	4	11	7	7
A2	6	7	4	11	4	6	12	6	11	12	13	4	12	9	8
A TOTAL	8.00	11.00	6.00	19.00	8.00	9.00	23.00	11.00	19.00	22.00	23.00	8.00	23.00	16.00	15.00

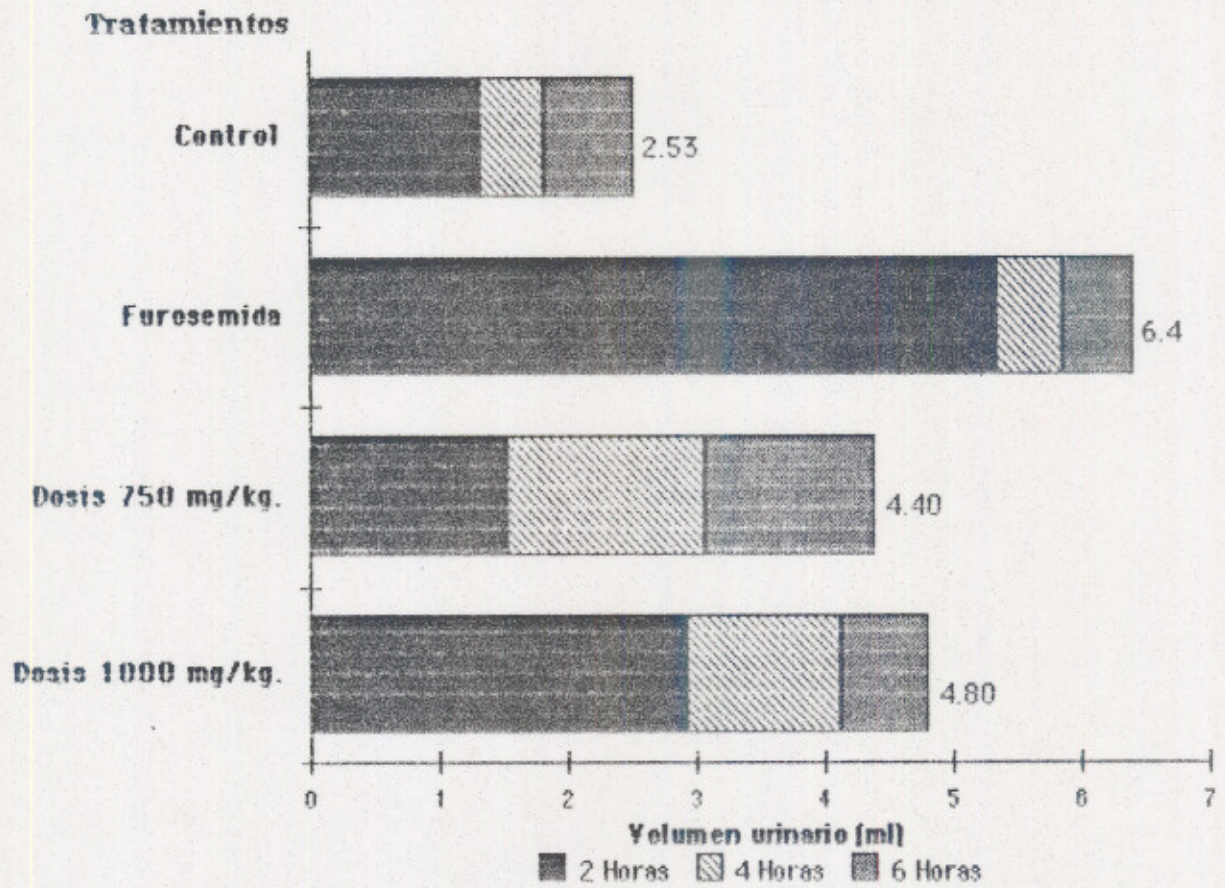
PROM. DESV. ST. COEF. VAR.
2.53 1.81 71.34
3.87 1.60 41.32
4.47 1.81 40.46

ENSAYO: DOSIS 1500 mg/Kg

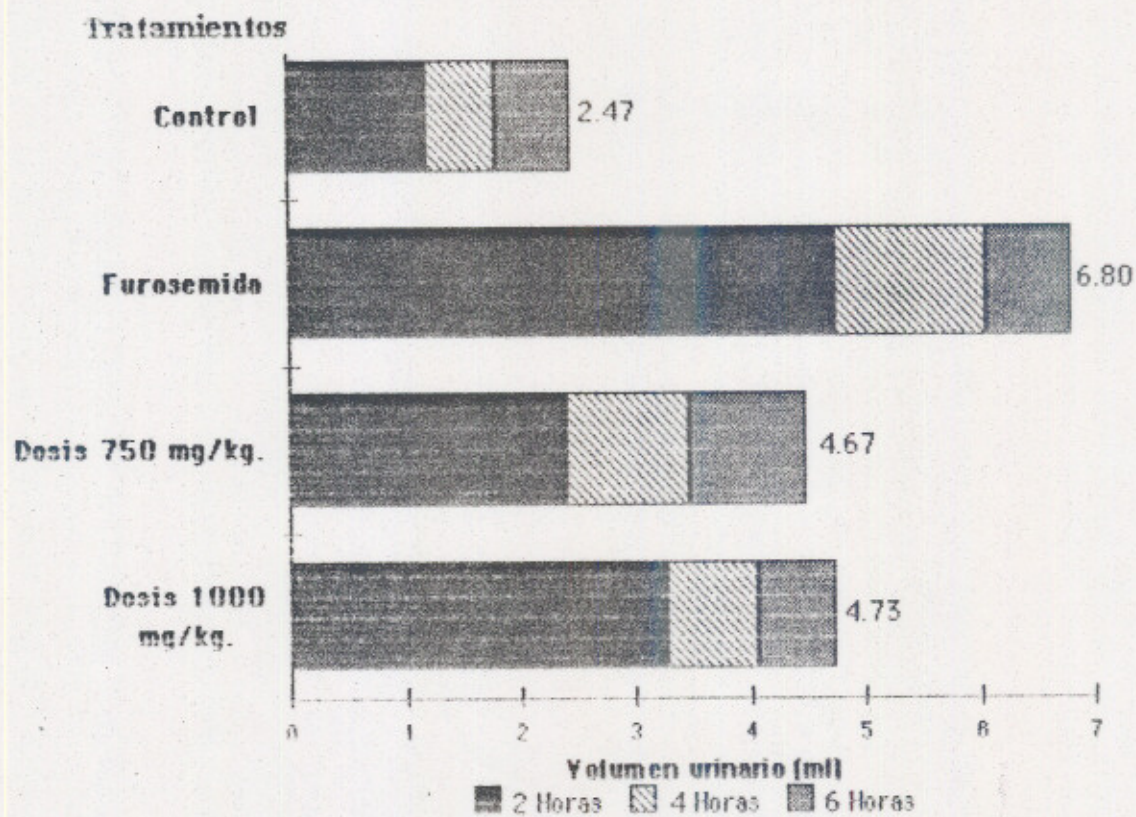
X	DIA 1			DIA 2			DIA 3			DIA 4			DIA 5		
	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3
2	1.00	0.00	0.50	0.00	1.00	2.00	0.00	1.00	3.00	5.00	2.00	4.00	3.00	2.00	3.00
4	4.00	0.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	2.00	4.00	7.00	3.00	3.00	5.00	3.00	3.00
6	6.00	1.00	2.00	4.00	4.00	3.00	5.00	2.00	5.00	8.00	3.00	4.00	6.00	3.00	5.00
A1	5	0	2.5	2	3	5	3	3	7	12	5	7	8	5	6
A2	10	1	4	6	6	8	8	4	9	15	6	7	11	6	8
A TOTAL	15.00	1.00	6.50	8.00	9.00	13.00	11.00	7.00	16.00	27.00	11.00	14.00	19.00	11.00	14.00

PROM. DESV. ST. COEF. VAR.
1.85 1.53 83.53
3.07 1.58 51.51
4.20 1.82 43.35

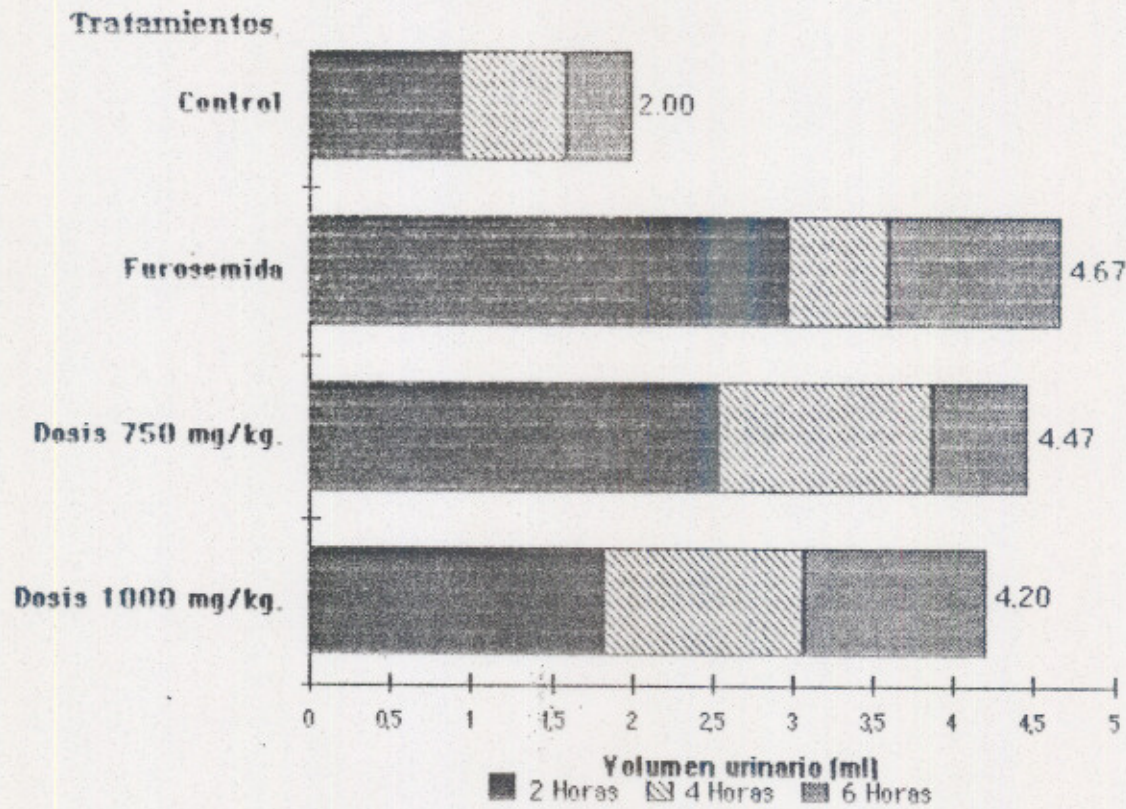
GRAFICA NO.1
EVALUACION DE EFECTO DIURETICO DE
LOS TALLOS DE *Arthrostemma ciliatum*.



GRAFICA NO.2
EVALUACION DE EFECTO DIURETICO DE
LAS HOJAS DE *Bixa orellana*.



GRAFICA NO. 3
EVALUACION DE EFECTO DIURETICO DE
LAS HOJAS DE *Chaptalia nutans*.



GRAFICA NO.4
EVALUACION DE EFECTO DIURETICO DE
LAS HOJAS DE *Spondias purpuria*.

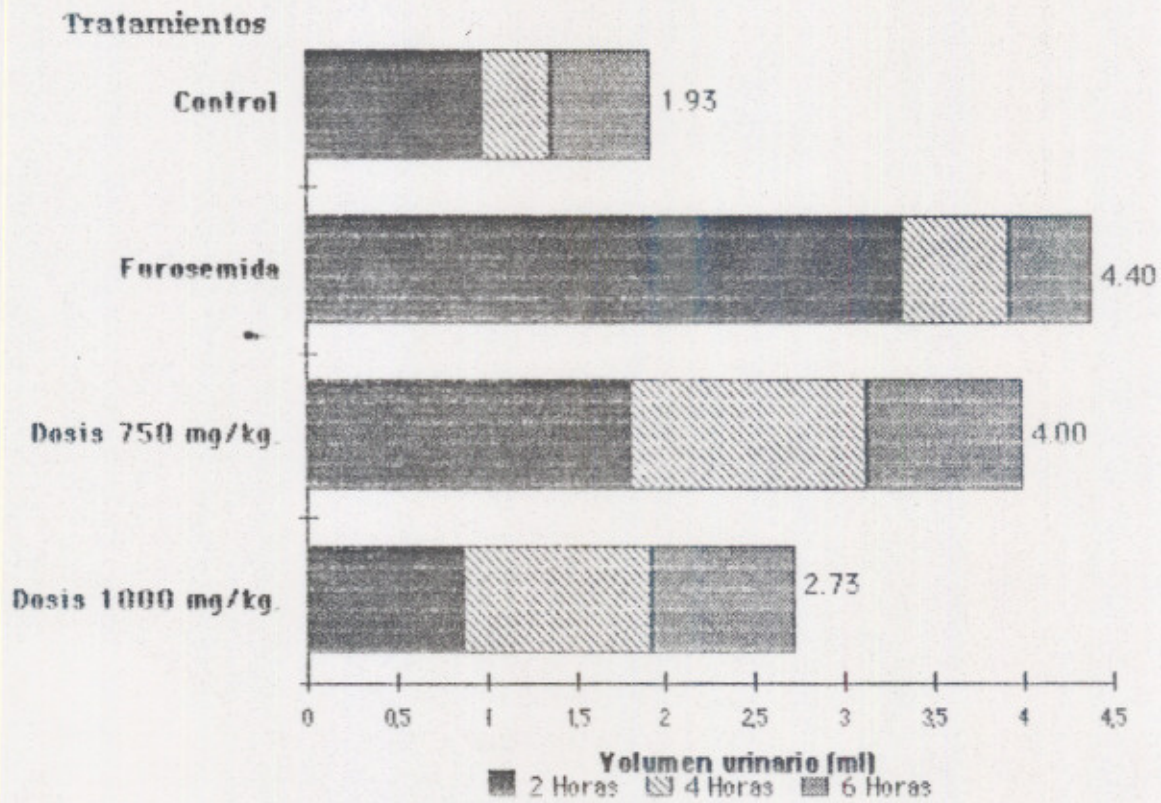


TABLA No. 5

ACTIVIDAD DIURETICA DE

Arthrostemma ciliatum Ruiz & Pavon.

DIA	RATA	AREA BAJO LA CURVA			
		CONTROL	FUROSEMIDA	DOSES 750 mg/Kg	DOSES 1000 mg/Kg
1	1	7.50	14.00	12.00	11.00
	2	2.00	15.00	8.00	8.00
	3	7.00	12.00	10.00	6.00
2	1	8.00	36.00	10.00	31.00
	2	12.00	44.00	16.00	17.00
	3	6.00	24.00	10.00	13.00
3	1	10.00	25.00	15.00	23.00
	2	12.00	33.00	10.00	13.00
	3	5.00	24.00	13.00	16.00
4	1	8.00	21.00	12.00	22.00
	2	12.00	17.00	14.00	17.00
	3	5.00	25.00	12.00	12.00
5	1	2.50	23.00	14.00	24.00
	2	11.00	19.00	9.00	11.00
	3	5.00	5.00	16.00	16.00
PROMEDIO		7.55	22.47	12.07	16.00
DESV. ST.		3.34	9.86	2.55	6.68
COEF. VAR.		44.34	43.90	21.12	41.73
PROMEDIO BLOQUES			DIA 1: 9.38	DIA 2: 18.92	
			DIA 3: 16.58	DIA 4: 14.75	
			DIA 5: 12.96		

ANALISIS DE VARIANZA					
FUENTE	SC	GL	CH	F	
tratamientos	1802.58	3	600.86	19.50	(p<0.05)
bloques	630.61	4	157.65	5.12	(p<0.05)
error	1602.29	52	30.81		
total	4035.48	59			

COMPARACIONES		DUNNETT	
FURO-control	14.93	(p<0.05)	4.95
750-control	4.53	(NS)	
1000-control	8.47	(p<0.05)	

TABLA No. 6

ACTIVIDAD DIURETICA DE

Bixa orellana L.

DIA	RATA	CONTROL	AREA BAJO LA CURVA		
			FURDSEFIDA	DOSIS 750 mg/Kg	DOSIS 1000 mg/Kg
1	1	9.00	22.00	15.00	13.00
	2	8.00	39.00	15.00	8.00
	3	8.00	12.00	5.00	13.00
2	1	12.00	23.00	21.00	10.00
	2	6.00	43.00	18.00	12.00
	3	11.00	19.00	12.00	17.00
3	1	0.00	24.00	23.00	16.00
	2	6.00	32.00	11.00	17.00
	3	9.00	20.00	13.00	24.00
4	1	0.00	21.00	15.00	14.00
	2	4.00	30.00	14.00	24.00
	3	10.00	16.00	12.00	21.00
5	1	8.00	14.00	12.00	14.00
	2	10.00	28.00	11.00	20.00
	3	8.00	8.00	15.00	19.00
PROMEDIO		7.27	23.40	14.00	16.13
DESV. ST.		3.58	9.69	4.33	4.79
COEF. VAR.		49.20	41.43	30.90	29.71
PROMEDIO BLOQUES			DIA 1: 13.92	DIA 2: 17.00	
			DIA 3: 16.25	DIA 4: 15.00	
			DIA 5: 13.75		

ANALISIS DE VARIANZA					
FUENTE	SC	GL	CM	F	(p<0.05)
tratamientos	1987.33	3	662.44	17.39	(p<0.05)
bloques	97.27	4	24.32	0.64	(NS)
error	1981.00	52	38.10		
total	4065.60	59			

COMPARACIONES			DUNNETT
FURD-control	16.13	(p<0.05)	5.50
750-control	6.73	(p<0.05)	
1000-control	8.87	(p<0.05)	

TABLA No. 7

ACTIVIDAD DIURETICA DE

Chaptalia nutans (L) Polak.

DIA	RATA	AREA BAJO LA CURVA				
		CONTROL	FUROSEMIDA	Dosis 750 mg/Kg	DOSIS 1000 mg/Kg	
1	1	3.00	8.00	8.00	15.00	
	2	4.00	2.00	11.00	1.00	
	3	6.00	8.50	6.00	6.50	
2	1	3.00	16.00	19.00	8.00	
	2	5.00	20.00	8.00	9.00	
	3	8.00	16.00	9.00	15.00	
3	1	1.00	26.00	23.00	11.00	
	2	8.00	18.00	11.00	7.00	
	3	12.00	13.00	19.00	16.00	
4	1	7.00	18.00	22.00	27.00	
	2	7.00	15.00	23.00	11.00	
	3	7.00	11.00	8.00	14.00	
5	1	4.00	21.00	23.00	19.00	
	2	8.00	17.00	16.00	11.00	
	3	9.00	9.00	15.00	14.00	
PROMEDIO		6.15	14.57	14.75	12.17	
DESV. ST.		2.85	6.09	6.37	6.05	
COEF. VAR.		46.06	41.82	43.27	49.70	
PROMEDIO BLOQUES			DIA 1: DIA 3: DIA 5:	6.58 15.75 15.83	DIA 2: DIA 4:	11.17 14.17

ANALISIS DE VARIANZA					
FUENTE	SC	GL	CM	F	
tratamientos	726.97	5	242.32	10.54	(p<0.05)
bloques	495.23	4	123.51	5.26	(p<0.05)
error	1218.70	52	25.44		
total	2458.90	59			

COMPARACIONES		DUNNETT	
FURO-control	8.43	(p<0.05)	4.51
750-control	8.60	(p<0.05)	
1000-control	6.05	(p<0.05)	

TABLA No. 8
ACTIVIDAD DIURETICA DE
Spondias purpurea L.

DIA	RATA	AREA BAJO LA CURVA			
		CONTROL	FURFURENIDA	DOSES 750 mg/Kg	DOSES 1000 mg/Kg
1	1	3.00	7.00	6.00	6.00
	2	1.00	15.00	2.00	6.00
	3	1.00	8.00	10.00	18.00
2	1	7.00	17.00	22.00	7.00
	2	4.00	21.00	9.00	0.00
	3	5.00	23.00	8.00	10.00
3	1	5.00	24.00	14.00	14.00
	2	12.00	8.00	10.00	9.00
	3	8.00	24.00	6.00	11.00
4	1	7.00	21.00	19.00	8.00
	2	4.50	6.00	22.00	6.00
	3	7.00	19.00	7.00	4.00
5	1	3.00	16.00	21.00	12.00
	2	9.00	12.00	16.00	4.00
	3	8.00	8.00	9.00	0.00
PROMEDIO		5.63	15.27	12.07	7.47
DESV. ST.		3.05	6.65	6.49	4.50
COEF. VAR.		54.14	43.55	53.75	60.29
PROMEDIO BLOQUES			DIA 1: 6.67	DIA 2: 11.08	
			DIA 3: 12.08	DIA 4: 10.88	
			DIA 5: 9.83		

ANALISIS DE VARIANZA					
FUENTE	SC	GL	CM	F	
tratamientos	861.71	3	287.24	10.57	(p<0.05)
bloques	208.32	4	52.08	1.92	(NS)
error	1413.52	52	27.18		
total	2483.55	59			

COMPARACIONES			DUNNETT
FURF-CONTROL	9.63	(p<0.05)	4.65
750-CONTROL	6.43	(p<0.05)	
1000-CONTROL	1.83	(NS)	

TABLA No. 9

EVALUACION DEL EFECTO TOXICOLOGICO

<u>INFUSION DE LA PLANTA</u>	<u>NO TOXICA</u>					<u>TOXICA</u>				
	1	2	3	4	5 gr/Kg	1	2	3	4	5 gr/Kg
<u>Arthrostemma ciliatum</u>	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-
<u>Bixa orellana</u>	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-
<u>Chaptalia nutans</u>	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-
<u>Spondias purpurea</u>	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-

9. CONCLUSIONES

- 9.1 Las infusiones acuosas del tallo de Arthrostemma ciliatum y las hojas de Bixa orellana, Chaptalia nutans y Spondias purpurea recolectadas en su habitat natural y clasificadas botanicamente poseen actividad diurética in vivo.
- 9.2 Las 4 especies estudiadas no poseen efectos tóxicos agudos, en animales de experimentación a las dosis de 1, 2, 3, 4 y 5 gr/Kg de peso.

10. RECOMENDACIONES

- 10.1 Continuar con la evaluación farmacológica de otras plantas a las cuales se les atribuyen efectos diuréticos que aún no han sido comprobados científicamente.
- 10.2 Tratar de aislar los componentes químicos de las plantas estudiadas, a las cuales se les atribuye la acción diurética para poder determinar que componentes tienen mayor efecto diurético.
- 10.3 Informar y difundir los resultados obtenidos en el presente estudio a instituciones, centros y expendedores de plantas medicinales para una utilización correcta y confiable de las especies vegetales.

11. REFERENCIAS

- 11.1 Arriaza M. Acción diurética de algunas plantas de Guatemala. Guatemala: USAC, (tesis de graduación, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia) 1983, 33 p.
- 11.2 Martínez C. Contribución al estudio farmacológico de un grupo de plantas medicinales utilizadas como diuréticas. Guatemala: USAC, (tesis de graduación, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia) 1984, 65 p.
- 11.3 Robles VJ. Evaluación de la actividad diurética *in vivo* de Equisetum giganteu (cola de caballo), distribuidas por centros naturistas de la ciudad de Guatemala. Guatemala: USAC (tesis de graduación, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia). 1989. 62 p.
- 11.4 Cáceres A, Girón L, Martínez A. Diuretic Activity of plants used for treatment of urinary ailments in Guatemala J Ethnopharmacol. 1987;19:233-245.
- 11.5 Morton JF. Atlas Of Medical Plants of Middle America: Bahamas to Yucatan. USA: Charles Thomas Publisher, 1981. XXVIII + 1420 p. (p 478-80, 572, 573, 633, 916, 917).
- 11.6 Weninger B, Robineau L. Investigación científica y usos populares de Plantas medicinales en el Caribe. Santo Domingo: Seminario Tramil 2, 1986. 256 p (42-44, 188-190).
- 11.7 Dieseldorff E. Plantas Medicinales del Departamento de Alta Verapaz. Guatemala: 1987. 52 p (p. 21,23).
- 11.8 Cáceres A, Samayoa B. Tamizaje de la actividad antibacteriana de plantas usadas en Guatemala para el tratamiento de afecciones gastrointestinales. Guatemala: USAC, Dirección General de Investigaciones. 1989. 121 p (p. 30, 31).

- 11.9 Martínez M. Plantas útiles de la flora mexicana. México: Ed. Botas, 1959. 621 p (p. 569, 601).
- 11.10 Martínez M. Las plantas medicinales de México. 5 ed. México: Ed. Botas, 1969. 656 p (p. 24, 25).
- 11.11 Standley PC, Steyermark JA. Flora de Guatemala. USA: Fiel Museum of Natural History. Vol. 24, Part VII, Number 1, 1961. 281p (p. 64, 65).
- 11.12 Alvarado SR. Confirmación de la actividad antibacteriana de algunos extractos vegetales. Guatemala: USAC, (tesis de graduación, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia)1986, 44 p.
- 11.13 Palma LE. Contribución al estudio farmacológico de Bixa orellana (Achiote) como hipoglucemiante. Guatemala: USAC (tesis de graduación, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia)1981, 30 p.
- 11.14 Alcorn, J. Huastec - Mayan Ethnobotany, USA: University of texas press, 1984. IX + p 982. (p. 550, 595, 799).
- 11.15 Valle AL. Inhibición de la infección por Shigella dysenteriae L. en córnea de cobayo, por extractos de hojas Psidium guajaya, Spondias purpurea y Tagetes lucida. Guatemala: USAC (tesis de graduación, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia)1989. 30 p.
- 11.16 Chete LF. Evaluación del efecto cicatrizante del tallo, hojas, flores y frutos de Chenopodium ambrosioides L (apazote) y de la corteza y hojas de Spondias purpurea L. (jocote de corona) en heridas producidas en ratas albinas. Guatemala: USAC (tesis de graduación, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia)1992, 68 p.
- 11.17 Naik VR, Agshikar NV, Abrahan GJ. Cucumis trigonus Roxb. II. Diuretic Activity. J. Ethnopharmacol. 1981; 3: 15-19.
- 11.18 Cronquist A. Introducción a la Botánica. Marino A, trad. México: Continental S.A. 1971. 8848 p.

- 11.19 Standley PC, Steyermark JA. Flora de Guatemala. USA: Fiel Museum of Natural History. Vol. 24, Part VII, Number 4, 1963. 570 p (p. 416-18).
- 11.20 House P, Lagos-witte S. Manual popular de 50 plantas medicinales de Honduras: López S. de RL, 1989. 82 p (p. 28, 29, 64, 65).
- 11.21 Orellana S. Indian Medicine in hingland Guatemala. The Prehispanic and Colonial periods. México: University of New México, 1987. 308 p (p. 181, 182).
- 11.22 Duke JA, Alchey AA. Handbook of proximate analysis table of higher plants. USA: CRC Press Inc., 1986. 389 p (p. 27, 153).
- 11.23 Standey PC, Steyermark JA. Flora de Guatemala. USA: Fiel Museum of Natural History. Vol. 24, Part XII, 1976. 603 p (p. 432, 433).
- 11.24 Comisión Nacional para el aprovechamiento de las plantas medicinales. Agrotecnología relacionada con la farmacopea tradicionales de Guatemala: 1991;52:19,23.
- 11.25 Standley PC, Steyermark JA. Flora de Guatemala. USA: Fiel Museum of Natural History. Vol. 24, Part VI, 1949. 439 p (p. 193, 194).
- 11.26 Litter M. Farmacología Experimental y Clínica. 7 ed. Argentina: El Ateneo, 1988. XV + 1782 p. (797-806).

12. ANEXOS

12.1 Arthrostemma ciliatum Ruiz & Pavon. (Caña de Cristo)

Clasificación Botánica.

Reino	Vegetal
Sub- Reino	Embryobionta
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Sub - clase	Rosidae
Orden	Myrtales
Familia	Melastomataceae
Género	<u>Arthrostemma</u>
Especie	<u>Arthrostemma ciliatum</u> Ruiz & Pavon

(Cronquist A., 1987).

Descripción Botánica.

Hierba con muchas ramas, con tallos muy quebradizos, estos erectos con una altura menos de un metro ocasionalmente escandente y frecuentemente de 2 a 3 metros de largo o más, las ramas suculentas, cuadrangulares, pilosas o glandular-pilosas por lo menos en las partes jóvenes; peciolo de las hojas de 1 a 2 cm de largo, acuminadas o largamente acuminadas, truncadas a subtruncadas, con 5 nervios, glabra o usualmente vilosa-cetosa por encima, glabras por debajo y mas pálidas, finamente cerruladas, las hojas de sabor ácido, opuestas usualmente de

diferentes tamaños, inflorescencia laxa y de pocas flores, pedicelos de 5 a 10 mm de largo; hipantio anchamente obcónico, mas o menos de 8 cm de largo o en el fruto de 1 a 1.5 cm o más; pétalos de 2.5 cm de largo de color rosado profundo, y de color rojo brillante en la parte de afuera en el capullo; anteras epicepalas de 4 a 5 mm de largo, el conectivo corto o largo, los estambres isomorfos o variadamente dimórficos. La cápsula de la semilla es de 1 a 1.3 cm de largo, 6 a 7 mm de grueso, con semillas duras de color café (5,19).

Sinónimos

A. fragile Lindl (5, 19).

Nombres Comunes

Caña de Cristo, nitro, nitro dulce, chamajij (Alta Verapáz), tzelectzá (Cobán, Quechú) (19).

Caña agria, caña de jesús, jazmín montés, nitro real, vinagre (5).

Origen y Distribución

Nativa de bosques muy húmedos, a lo largo de caminos y orillas de campos, desde el Sur de México hasta Perú y Bolivia; también en Cuba y Jamaica (5).

Crece en bosques húmedos o mixtos, comunmente en bosques de pino, a 1,500 m o usualmente mucho menos; se distribuye en Alta Verapaz, Izabal, Jutiapa, Santa Rosa, Escuintla, Suchitepequez, Retalhuleu, Sololá, Quetzaltenango, San Marcos, Huehuetenango, Zacapa (19).

Otras Características

La planta tiene sabor de vinagre por lo cual es conocida como vinagre o nitroreal. Caminantes y trabajadores muchas veces mastican tallos y hojas para provocar que fluya saliva y aliviar la sed (5,8)

12.2 Bixa orellana L. (Achiote).

Clasificación Botánica

Reino	Vegetal
Sub-reino	Embryobionta
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Sub-clase	Dilleniidae
Orden	Violales
Familia	Bixaceae
Género	<u>Bixa</u>
Especie	<u>Bixa orellana</u> L.

(Cronquist A., 1987).

Descripción Botánica

Arbusto o árbol, comunmente de 2 a 8 m de altura, en Guatemala ha llegado a alcanzar 12 m de alto, solamente con una densa y redondeada corona y de tronco muy corto, corteza de color café oscuro, el interior de la corteza amarillo; hojas delgadas, por lo regular persistentes, sobre largos peciolo, ovaladas o anchamente

ovaladas u ovalado-deltoides, regularmente de 8 a 20 cm de largo, acuminada o largamente acuminada, truncada o redondeada en la base con 5 nervios, verdes y glabras por encima, más pálidas por debajo, usualmente de pubescencia lepidota; panículas pequeñas, pocas flores, sépalos de 12 a 14 mm de largo, de color café lepidota, obtusos; pétalos de color rosado o blanco, de 2.5 cm de largo pero variable en su tamaño, y pronto se caen; cápsula ovoide, aguda, comunmente de 2.5 a 4.5 cm de largo, cubierta densamente con largas o cortas espinas flexibles de color café rojizo, semillas numerosas, cubiertas por una pulpa de color rojo anaranjado (5, 10, 11, 20).

Sinónimos

No posee.

Nombres Comunes

Achiote, achiotillo, chaya, zayau (Quech[i]), ox (Jacaltenango) (23).

Acafroa, annatto, bija, cacicuto, chancangarica, cuxub, ematabi, huantura, kiwi, orucu, pumacua, rucu, sach achiote, shambu, shambu huayo, shambu quiro, urcu, uru-uva (5).

Origen y Distribución

Nativa de México a Ecuador, Brazil y Bolivia; ampliamente cultivada en regiones cálidas del mundo como una cosecha para teñido; cultivado en el Sur de Florida como planta ornamental (5).

Cultivada comunmente en fincas, principalmente a 1,000 m o menos, en ocasiones crece a elevaciones más altas; comunmente se encuentra en climas húmedos o secos de tierras bajas formando grandes extensiones en varios lugares, especialmente en las playas del Pacífico, en Peten, Alta Verapáz, Baja Verapáz, Izabal (Mayormente cultivado); El Progreso, Zacapa (raramente); Chiquimula, Jutiapa, Santa Rosa, Escuintla, Sacatepequez, Retalhuleu, San Marcos. Sin lugar a duda se encuentra el cultivo en todos o en la mayoría de los Departamentos (11).

Composición Química

El fruto contiene B-caroteno y otros carotenoides de los cuales los más abundantes son bixina y norbixina (6, 8).

En las hojas se evidenciaron flavonoides y un derivado sesquiterpeno tetracíclico hidrocarburo insaturado (5,6).

La fruta (pulpa) contiene vitamina A en cantidad de 1,000 a 2,000 UI por gramo del extracto oleaginoso (5, 21).

El análisis proximal de 100g de semilla contienen: 13.1g de proteína, 5g de grasa y 5.4 gr de ceniza; 100g de pulpa contienen: 54 cal, 1g de ceniza, 7mg de calcio, 10mg de fósforo, 5mg de hierro, 90 g de carotenos, 0.05mg de riboflavina, 0.3mg de niacina y 2mg de ácido ascórbico (22).

Otras características

La planta también es utilizada ornamentalmente y como condimento (5, 10, 11).

La materia colorante se obtiene poniendo los granos en agua caliente, en la cual se remueven y luego se dejan reposar 2 días, al cabo de los cuales se cuela el líquido y se deja acentar, siendo la parte asentada la materia colorante, la cual se utiliza para colorear quesos, tamales y otros alimentos; además, para teñir lana, algodón y seda (5, 10).

12.3 Chaptalia nutans (L). Polak. (Mol mish)

Clasificación Botánica

Reino	Vegetal
Sub-reino	Embryobionta
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Sub-clase	Asteridae
Orden	Asterales
Familia	Asteraceae
Género	<u>Chaptalia</u>
Especie	<u>Chaptalia nutans</u> (L). Polak. (Cronquist A., 1987).

Descripción Botánica

Hierba perenne acaulescente, hojas largamente pecioladas, raramente sésiles, forma de la hoja oblanciada-oblongas a ovalada-oblongas, de 8 a 30 cm de largo, ápice agudo u obtuso, profundamente lyrado-lobado en la base (raramente crenado-lobado), el lóbulo terminal casi entero o repando-denticulado, los lóbulos inferiores pocos y pequeños, glabros por encima, densamente floccoso-tomentosos por debajo sin brácteas o raramente con 1 o 2 brácteas inconspicuas, con brácteas subuladas en la parte de arriba; cabezuelas comunmente caidas cuando jóvenes y también en el fruto, erectas solo en antesis, de 2 a 2.5 cm de alto; filarios linear o linear-lanceolados, acuminados, floccoso-tomentosos; corolas liguladas de color rojo púrpura o blancas con manchas rojas o púrpuras; aquenios de 5 mm de largo, pubescentes o casi glabras, de 5 a 6 costillas, el pico filiforme de 2 a 3 veces mas largo que el cuerpo del aquenio; vilano blanco o amarillento, de 1 a 1.5 cm de largo (5, 23).

Sinónimos

Tussilago nutans L. , *Leira lyrata* . , *L. nutans* (23).

Nombres Comunes

Mol mish (Alta Verapaz), Valeriana (Izabal) (23, 24).

Bretonica, coygaraca, dandelion, erva de sangue, plumerito, sanguineira, whiteback (5).

Origen y Distribución

Tiene su origen en bosque disturbados y suelos especialmente suaves y arenosos, se encuentra a 1,500 m de elevación, desde el Sur de México hasta Argentina, también el Indias Orientales, Cuba, Jamaica, Puerto Rico, y desde Saba a Barbados y Trinidad (5).

En matorrales húmedos o mojados, bosques abiertos, usualmente en bosques de pinos. Se distribuye en Alta Verapáz, Chimaltenango, Chiquimula, Escuintla, Huehuetenango, Izabal, Quetzaltenango, Retalhuleu, Santa Rosa (23).

12.4 Spondias purpurea L. (Jocote de Corona).

Clasificación Botánica

Reino	Vegetal
Sub-reino	Embryobionta
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Sub-clase	Rosidae
Orden	Sapindales
Familia	Anacardiaceae
Género	<u>Spondias</u>
Especie	<u>Spondias purpurea</u> . L. (Cronquist A., 1987).

Descripción Botánica

Arbusto alto o árbol grande, a veces de 12 a 15 m de altura, con ramas gruesas, corteza suave, de color grisáceo o blanquecino; pinas de 5 a 12 pares, por lo regular subsésiles, muy variables en su forma, regularmente oblongas a trapesoides u ovaladas usualmente pubescentes cuando jóvenes pero pronto se vuelven glabras, o glabras desde el inicio; panículas pequeñas y anchas, con frecuencia producidas cuando el árbol ya no tiene hojas, por lo regular en las ramas más largas en los nudos defoleados, rojo brillante o rojo púrpura; pétalos de 3 mm de largo; fruto generalmente rojo o morado y a veces amarillo, dando la imagen de una ciruela de 3 a 3.5 cm de largo o más (5, 25).

Sinónimos

No posee.

Nombres Comunes

Jocote, Run, Rum (Quecchi), Unum, Canum (Cacchiquel), Anum (Quiche), Xugut (Salamá) (25).

Abal, ajuela, ajuela ciruela, ciruelo, ciruela, ciruela agria, ciruela amarilla, ciruela campechana, ciruela colorada, ciruela corona, ciruela de coyote, ciruela de hueso, ciruela del país, ciruela grande (5).

Origen y Distribución

Nativa del Sur de México hasta Panamá, y en Sur América hasta Perú Brazil, a una elevación de 1,700 m del nivel del mar. Introducida y cultivada en las Bahamas e Indias Orientales, ocasionalmente se encuentra en el Sur de Florida, comunmente en las Filipinas (5).

Abundante en todas las regiones bajas de Guatemala, en bosquecillos o bosques grandes, usualmente en crecimiento secundario, común en cercos. Se encuentra en Petén, Alta Verapáz, Baja Verapáz, El Progreso, Izabal, Zacapa, Chiquimula, Jalapa, Jutiapa, Santa Rosa, Escuintla, Guatemala, Sacatepequez, Quiché, Huehuetenango, Suchitepequez, Retalhuleu, San Marcos (25).

Composición Química

El análisis proximal de 100g de hojas frescas muestran que estas contienen: 59 cal., 81g de agua, 33.5g de proteínas, 0.3g de grasa, 13.4g de carbohidratos totales, 1.8g de cenizas, 540mg de calcio, 82mg de fósforo, 6.2mg de hierro, 1740mg de caroteno, 0.06mg de tiamina, 29mg de ácido ascórbico. 100g de fruto seco contienen: 86 cal., 75.8g de agua, 1g de proteína, 0.3g de grasa, 22.3g de carbohidratos totales, 0.05g de fibra, 0.6g de ceniza, 14mg de calcio, 35mg de fósforo, 0.9mg de hierro, 2mg de riboflavina, 0.4mg de niacina y 49mg de ácido ascórbico (22).

Las hojas son sumamente astringentes al igual que la corteza por lo que se cree que contienen muchos taninos (5).

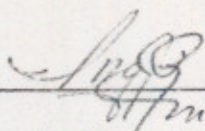
Otras Características

El fruto es cultivado y consumido en grandes cantidades en Guatemala. Se come crudo, cocido y preservado. En México algunas veces se curte en vinagre y también se fermenta para hacer bebidas intoxicantes. Por fermentación puede dar un licor que llaman chicha en Guatemala. La madera es ligera y frágil, pero secada pronto y aserrada oportunamente puede servir para hacer cajas y cerillos (5, 9).

12.5 Furosemida:

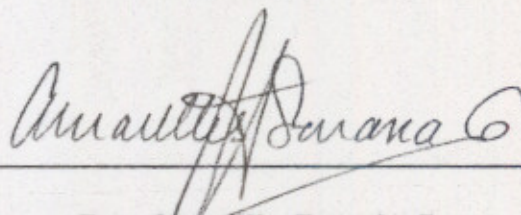
La furosemida es un diurético de gran eficacia, derivado del ácido antranílico, es ácido débil por lo que se absorbe en el estómago, intestino ó vías parenterales, siendo dicha absorción rápida y completa.

Clasicamente los diuréticos constituyen drogas que actuan sobre el riñon, son capaces de provocar un aumento del volumen de la orina excretada. Estos mismos son utilizados especialmente en los edemas incluyendo nefropatías (26).



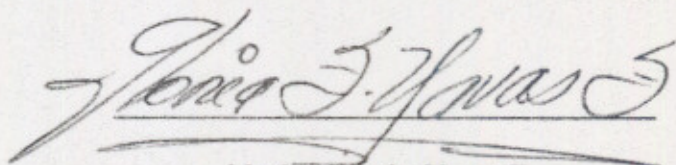
Ingrid Jeannette Rivas Pereira.

AUTORA



Dra. Amarillis Saravia G.

ASESORA



Licda. Gloria Nava E.

DIRECTORA ESCUELA DE QUIMICA FARMACEUTICA



Licda. Clemencia Galvez de Avila

DECANO

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central