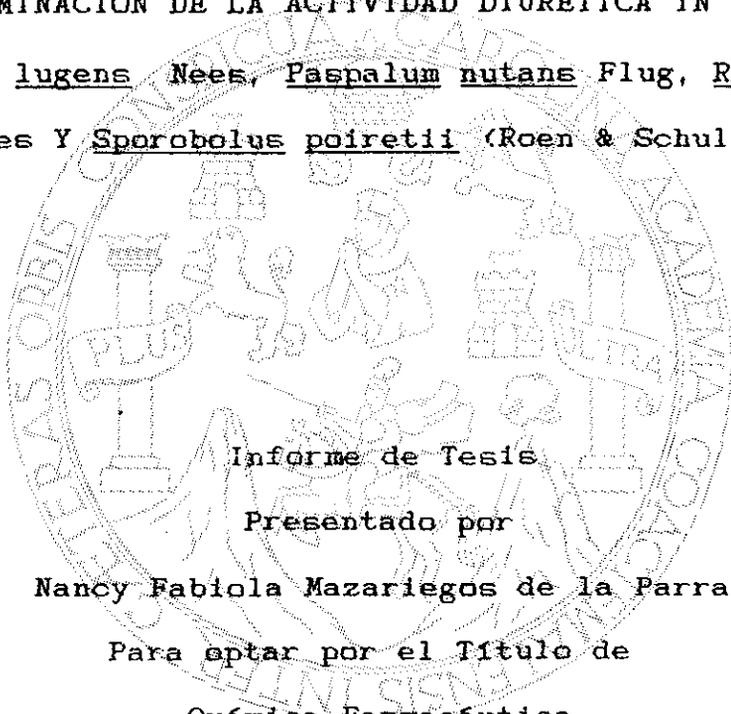


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA

DETERMINACION DE LA ACTIVIDAD DIURETICA IN VIVO DE
Eragrostis lugens Nees, Paspalum nutans Flug, Rhynchelytrum
roseum Nees Y Sporobolus poiiretii (Roen & Schult) Hitchc.



Informe de Tesis
Presentado por
Nancy Fabiola Mazariegos de la Parra
Para optar por el Título de
Química Farmacéutica

Guatemala, Febrero de 1994.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

DL
02
T(555)QF

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. JORGE RODOLFO PEREZ FOLGAR
- VOCAL II LICDA. THELMA ESPERANZA ALVARADO DE GALLARDO
- VOCAL III LIC. MIGUEL ORLANDO GARZA SAGASTUME
- VOCAL IV BR. MARWIN ESTUARDO JIMENEZ BOJORQUEZ
- VOCAL V BR. SERGIO ARTURO ALMENGOR CORZO

AGRADECIMIENTOS

- A DIOS Por permitirme llegar a una de las metas de mi vida, siempre bajo su protección.
- A MIS PADRES Luis Humberto Mazariegos y Judith de Mazariegos, por su motivación y apoyo que permitió realizar esta investigación.
- A MI FACULTAD Por enseñarme y formarme durante toda mi carrera.
- A MI ASESORA Dra. Amarillie Saravia, por su apoyo incondicional y pronta ayuda prestada en todo momento.
- A MI COMPANERA Y AMIGA Licda. Ingrid Jeannette Rivas, por su dedicación y ayuda prestada en esta investigación, mil gracias.
- A MIS AMIGOS Jenniffer de Méndez, William Mazariegos, Lesbia Rivera, Vicky Mazariegos y al Lic. Hugo Velásquez que de una manera contribuyeron a la realización de esta investigación.

Que Dios Los Bendiga a Todos.

INDICE

1. Resumen	1
2. Introducción	3
3. Antecedentes	4
4. Justificaciones	6
5. Objetivos	7
6. Hipótesis	8
7. Materiales y Metodos	9
8. Resultados y Discusión de Resultados	15
9. Conclusiones	37
11. Recomendaciones	38
12. Referencias	39
13. Anexos	41

1. RESUMEN:

El presente trabajo se realizó con el propósito de validar científicamente la acción diurética de Eragrostis lugens Nees, Paspalum nutans Flug, Rhynchelytrum roseum Nees y Sporobolus poiretii (Roem & Schult) Hitchc; colectadas en su habitat natural.

La investigación se inició con una revisión bibliográfica de las plantas reportadas popularmente como diuréticas, en donde se reportaban los rizomas de algunas gramas por lo que se recurrió a expertos para determinar las cuales eran las gramas más comunes y de mayor acceso a la población que pudieran ser diuréticas según su experiencia en el trabajo de campo (7,8); con los datos obtenidos se seleccionaron la Eragrostis lugens Nees, Paspalum nutans Flug, Rhynchelytrum roseum Nees y Sporobolus poiretii (Roem & Schult) Hitchc. que eran las cuatro gramas más comunes en la época en que se realizó el estudio.

Se investigó antecedentes de dichas plantas, para luego recolectarlas, identificarlas y secarlas para iniciar la evaluación de la actividad diurética In vivo, utilizando para ello una modificación del método empleado por Naik y Col.

Para ello se utilizaron cuatro grupos, el primer grupo comprendió el grupo control (Agua), el segundo el grupo de referencia (Furosemida), el tercer grupo infusión de la planta a dosis de 750 y el cuarto grupo una dosis de 1000 mg/Kg de peso, utilizando la vía de administración oral;

donde cada grupo estuvo compuesto por tres ratas albinas hembras de peso comprendido entre 200-250 gr; para hacer un total de 12 ratas por planta a las cuales se les determinó el volumen de orina excretados a las 2, 4 y 6 hrs. por cinco días de experimentación con cada una de las plantas, donde las ratas fueron alimentadas normalmente con agua y concentrado; el estudio comprendió un total de cuatro semanas.

Los resultados fueron analizados por el análisis de varianza de dos vías, con un prueba de comparación Dunnet, indicando que los cuatro rizomas de las gramas estudiadas a dosis de 750 mg/Kg y 1000 mg/Kg poseen actividad diurética in vivo (p 0.05), lo que es significativamente superior al grupo control, pero significativamente menor que la acción del fármaco de referencia.

La prueba de Fisher, indicó que unicamente los rizomas de Eragrostis lugens y Paspalum nutans manifestaron cambio significativo entre los días de tratamiento.

2. INTRODUCCION:

En Guatemala con los grandes avances de la medicina y el sin número de medicamentos que se distribuyen, el uso de las plantas medicinales aún se siguen empleando por la población, debido a la tradición y confiabilidad que estas han producido en sus consumidores, en la prevención y tratamiento de muchas enfermedades.

Este uso antes mencionado se ha atribuido popularmente, de generación en generación, sin un respaldo científico que asegure el efecto terapéutico que les asigna la población de consumo.

Por ello se realizó esta investigación con el objeto de incrementar los conocimientos científicos acerca de las plantas medicinales, por medio de la evaluación de la actividad diurética in vivo utilizando una modificación del método de Naik y Col (6), de las infusiones de los rizomas Eragrostis lugens Nees, Paspalum nutans Flug, Rhynchelytrum roseum Nees (Ilusión) y Sporobolus poiretii (Roen & Schult) Hitehc (Sacapasto). Las cuales son un ejemplo de la gran diversidad de gramíneas existentes en nuestro país, que son reconocidas popularmente como gramas, las cuales tienen una gran demanda por sus propiedades curativas, tanto en nuestro país como en el resto del mundo.

3. ANTECEDENTES:

En Guatemala no se ha realizado ningún estudio científico acerca de Eragrostis lugens Nees, Paspalum nutans Flug, Rhynchelytrum roseum Nees y Sporobolus poiretii (Roen & Schult) Hitchc; en cuanto a sus propiedades diuréticas, pero si se ha realizado un estudio de detección etnobotánico (basado en caminatas y encuestas) en donde se afirma que los rizomas de estas plantas se utilizan como diurético (1).

Dentro de la gran variedad de flora existe en nuestro país, hay un gran número de gramas al rededor de 120 géneros y 455 especies ambas nativas e introducidas; el gran número de especies se debe a la diversidad de hábitat, variando desde tierras tropicales a templadas, que comunmente a la mayoría se les conoce como tales (2).

En nuestro medio las raíces de las gramas (en general como se reporta) son usadas en la medicina popular para cálculos y dolor en el hígado, en edemas, hinchazón y problemas renales (3).

En Cuba, Jamaica, Yucatán y en muchas partes de América latina, oeste de las Indias y en el resto del mundo; la decocción de los rizomas o raíces de las gramas se utiliza generalmente como diurético, con una gran demanda para complicaciones de la vejiga, cálculos en el hígado, para mejorar la vida del riñón y el hígado y en enfermedades urinarias (4).

Las hojas tienen aplicación en bronquitis y para disminuir la fiebre (4).

La actividad diurética de los rizomas se considera que posiblemente se debe a la presencia de sales y glucósidos (4).

Se ha efectuado un estudio, de Stenotaphrum secundatum (Gramma de San Agustín) para determinar su actividad diurética, siendo la única que ha sido sometida a un método científico, donde se comprobó el efecto farmacológico a las dosis de 750 y 1000 mg/Kg de peso que se le atribuye popularmente (5).

4. JUSTIFICACIONES:

Guatemala consta de una gran riqueza de flora silvestre propia de la región, siendo las gramíneas un ejemplo de ello, que son utilizadas por la población por sus propiedades medicinales.

Existen una gran variedad de gramas que actualmente la población utiliza por su acción diurética, siendo los más comunes y de mayor disponibilidad para la población de consumo los géneros Eragrostis, Paspalum, Rhynchelytrum y Sporobolus (7), (8); atribuyéndole el mayor efecto a los rizomas de la planta, según la medicina popular. (1)

Sin embargo actualmente no se encuentran antecedentes científicos que respalden dicha acción, por lo que se justifica este estudio y así obtener la información científica que respalde la actividad farmacológica atribuida.

5. OBJETIVOS:

4.1. Objetivos generales:

- 4.1.1. Proporcionar conocimientos científicos sobre las plantas medicinales de uso popular en Guatemala.
- 4.1.2. Contribuir a futuras investigaciones para evaluar las propiedades farmacológicas, de las plantas medicinales.

4.2. Objetivo específico:

- 4.2.1. Evaluar la acción diurética in vivo de las plantas Eragrostis lugens Nees, Paspalum nutans Flug, Rhynchelytrum roseum Nees y Sporobolus poiretii (Roem & Schult) Hitchc.
- 4.2.2. Determinar cual de las dosis utilizadas produce el efecto diurético en cada una de las infusiones de dichas plantas.
- 4.2.3. Establecer el grado toxicológico de las plantas en estudio.

6. HIPOTESIS:

Las infusiones acuosas preparadas con los rizomas de las gramas nativas Eragrostis lugens Nees, Paspalum nutans Flug, Rhynchelytrum roseum Nees y Sporobolus poiretii (Roem & Schult) Hitchc, recolectadas en el valle de Guatemala, poseen actividad diurética en ratas albinas, al ser administrada por vía oral.

7. MATERIALES Y METODOS:

7.1. Universo de trabajo:

Muestras de las cuatro gramas (rizomas) más comunes consideradas popularmente como diurética:
Eragrostis lugens Nees, Paspalum nutans Flug,
Rhynchelytrum roseum Nees y Sporobolus poiretii
(Roen & Schult) Hitchc, recolectadas en el valle de Guatemala.

7.2. Medios:

7.2.1. Recursos humanos:

7.2.1.1. Autor del estudio:

Nancy Fabiola Mazariegos

7.2.1.2. Asesora:

Dra. Amarillis Saravia Gómez.

7.2.2. Recursos materiales:

7.2.2.1. Fármaco diurético (furosemida)

7.2.2.2. Ratas albinas.

7.2.2.3. Jaulas de metabolismo (donación de la IFS Suecia Grant F-801/2)

7.2.2.4. Material y equipo de laboratorio

7.3. Procedimiento:

7.3.1. Selección de las plantas a trabajar (Gramas)

7.3.2. Revisión bibliográfica.

7.3.3. Recolección de las plantas (gramas) más

comunes en verano, recolectadas en el Campus Universitario; para su posterior identificación botánica.

7.3.4. Herborización, secado de la planta; en donde el secado se realizó en sombra.

7.3.5. Preparación de las infusiones así:

En un beaker de 150 ml se peso 10 grs. de rizoma seco de la planta. Se pone a hervir 110 ml de agua destilada. Se agregó el agua hirviendo al beaker que contiene el rizoma hasta un volumen de 100ml, se tapó y se dejó enfriar por media hora, agitando con una varilla cada 5 o 10 minutos.

Se filtró con algodón, y el filtrado es concentrado hasta 10 ml, a una temperatura no mayor de 40 C, para que no se afecten los posibles componentes de la planta que se puedan destruir a altas temperaturas.

Este procedimiento se realizó con cada tipo de grama estudiada, por separado.

7.3.6. Método:

El método que se utilizó para determinar la acción diurética fue una modificación del método empleado por Naik y Col (6).

Principio:

Comparando los resultados obtenidos de la diuresis utilizando como referencia Furosemida, con la diuresis provocada con la infusión de la planta y el control agua, se puede determinar la acción diurética de las plantas (gramas).

Procedimiento:

Se utilizarón ratas albinas adultas (hembras) peso aprox. de 200-250 gr.

Los animales utilizados fueron alimentados normalmente con dieta de concentrado purina y agua.

Se formaron cuatro grupos de tres ratas cada uno, se administró al primer grupo por vía oral, Furosemida a una dosis de 25 mg/Kg de peso como fármaco de referencia. Al segundo grupo se administró agua por vía oral, las cuales se utilizaron como control. Al tercer grupo se le administró por vía oral, la infusión de la planta de estudio (grama) a una dosis de 750 mg/Kg de peso y por último el cuarto grupo que se le administró por vía oral, la infusión de grama a una dosis de 1000 mg/Kg de peso.

Las ratas se colocaron en jaulas de

metabolismo, una rata en cada jaula y luego se procedió a medir el volumen de orina excretado de las ratas a las 2, 4, y 6 hrs; luego de la administración del fármaco de referencia, del control y las infusiones de la planta (grama). Este procedimiento se realizó una vez al día durante los cinco días de experimentación para cada tipo de planta estudiada.

7.3.7. Diseño Experimental:

Se trató de un diseño de bloques totalmente al azar, en el que cada ensayo consistió en cuatro grupos de tres ratas cada uno (12 ratas) a las cuales se les administró cuatro diferentes tratamientos.

Definición de los grupos:

Grupo No. 1: Consistió en 3 ratas que sirvierón como controles, a las cuales sólo se les administró agua.

Grupo No.2: 3 Ratas a las cuales se les administró Furosemida como fármaco de referencia.

Grupo No.3: 3 Ratas a las que les administró planta a dosis de 750 mg/Kg.

Grupo No.4: 3 Ratas a las que se les administró planta a dosis de 1000 mg/Kg.

El experimento se realizó durante 5 días, para tener un total de 15 repeticiones ($n=15$), para cada tipo de planta estudiada.

7.3.8. Unidades de Medida:

Se midió como variable respuesta de cada ensayo el volumen urinario acumulado (mililitros) excretado por cada rata a las 2, 4 y 6 hrs después de efectuar las administraciones de los tratamientos, durante los diferentes días de tratamiento.

Con estos datos se elaboró una curva del volumen urinario versus tiempo, calculándose el área bajo la curva respectiva. Estas áreas bajo la curva sirvieron para el análisis estadístico de los datos.

Con el número de observaciones por grupo de 15 (3 ratas para cada grupo) se trabajó con un error beta controlado = 0.20 y con un nivel de significancia = 0.05. El error beta se calculó en base a curvas características de operación para diseños con efectos fijos, estimando una diferencia entre los tratamientos y el control como significativa si no es menor a 2.5 veces la desviación estándar de la respuesta.

7.3.9. Análisis de Resultados:

Análisis de varianza de dos vías y de haber diferencia significativa entre grupos, se realizó la prueba de comparaciones múltiples de DUNNETT para evaluar el efecto del fármaco de referencia y las dos dosis de planta frente al control; y para el análisis de bloques la prueba de la mínima diferencia significativa de FISHER para evaluar el comportamiento del tratamiento a través de los días de experimentación.

Con el diseño planteado se espera que el análisis de varianza indique diferencias significativas ya que se incluye un control negativo y un fármaco de referencia, por lo que el error beta de 0.20 no afecta el estudio; sin embargo, de no rechazarse la hipótesis nula no indicaría que no existen diferencias significativas, sino más bien que el ensayo fue inapropiado porque el fármaco de referencia no dio la respuesta esperada y deberá repetirse.

8. RESULTADOS Y DISCUSION DE RESULTADOS:

Los resultados presentados corresponden al estudio realizado con Eragrostis lugens Nees, Paspalum nutans Flug, Rhynchelytrum roseum Nees y Sporobolus poiretii (Roel & Schult) Hitchc; para determinar su acción diurética.

Los cuatro rizomas estudiados tuvieron un comportamiento similar, pudiendo observar en primer lugar el comportamiento de los rizomas de Eragrostis lugens Nees.

La tabla # 1 muestra los resultados obtenidos de diuresis, con los diferentes tratamientos, empezando con el primer grupo control, luego el fármaco de referencia Furosemida, seguido de la primera infusión a dosis de 750 mg/Kg y por último la infusión a dosis de 1000 mg/Kg de peso; durante los cinco días de experimentación, siendo cada día un bloque diferente para tener un total de 15 lecturas por tratamiento. Se observa en esta tabla el volumen promedio de orina excretado durante los cinco días de experimentación a las 2, 4 y 6 hrs, en cada uno de los tratamientos responde en forma ascendente, teniendo los valores del grupo control 0.27 ml, 0.60 ml y 0.87 ml; para el fármaco de referencia 4.53 ml, 5.00 ml y 5.73 ml; a dosis de 750 mg/Kg 2.60 ml, 3.40 ml y 4.40 ml y a dosis de 1000mg/Kg 3.60 ml, 4.00 ml y 4.93 ml respectivamente; ya que las lecturas se hicieron en forma acumulativa, lo cual se puede observar de una mejor manera en la gráfica # 1.

TABLA # 1
EVALUACION DE LA ACTIVIDAD
DIURETICA IN VIVO DE
EXARIDOSIS LUGENS NEEs .

ENSAYO: CONTROL

X	DIA 1			DIA 2			DIA 3			DIA 4			DIA 5			PROM.	DESY. ST. COEF. VAR.
	Y1	Y2	Y3														
2	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.27	0.46
4	0.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.60	0.51
6	0.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.87	0.52
A1	0	2	0	2	2	0	2	0	0	2	0	2	2	2	1		59.58
A2	0	2	0	2	2	0	2	0	0	2	1	2	2	2	2		
A TOTAL	0.00	4.00	0.00	3.00	4.00	0.00	4.00	0.00	1.00	4.00	3.00	4.00	3.00	3.00	3.00		

ENSAYO: FURSEMIDA

X	DIA 1			DIA 2			DIA 3			DIA 4			DIA 5			PROM.	DESY. ST. COEF. VAR.
	Y1	Y2	Y3														
2	4.00	4.00	2.00	6.00	4.00	4.00	5.00	5.00	4.00	5.00	4.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.53	0.99
4	4.00	4.00	4.00	6.00	4.00	4.00	6.00	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	0.85
6	6.00	4.00	6.00	8.00	5.00	7.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	5.00	5.73	1.03
A1	8	8	6	12	8	11	10	10	10	10	10	10	9	10	10		21.85
A2	10	8	10	14	9	13	12	8	10	11	11	11	11	11	10		16.90
A TOTAL	16.00	16.00	16.00	26.00	17.00	25.00	23.00	21.00	22.00	21.00	20.00	21.00	20.00	20.00	20.00		18.01

ENSAYO: DOSIS 750 mg/Kg

X	DIA 1			DIA 2			DIA 3			DIA 4			DIA 5			PROM.	DESY. ST. COEF. VAR.
	Y1	Y2	Y3														
2	2.00	3.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00	2.00	2.60	0.51
4	2.00	4.00	2.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.47	0.92
6	4.00	4.00	4.00	4.00	6.00	4.00	4.00	6.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.40	0.63
A1	4	7	4	6	7	7	7	6	7	5	6	6	7	6	8		18.82
A2	6	8	6	8	10	8	8	8	10	7	7	7	8	6	11		
A TOTAL	10.00	15.00	10.00	14.00	17.00	15.00	15.00	13.00	13.00	12.00	15.00	15.00	14.00	14.00	19.00		

ENSAYO: DOSIS 1000 mg/Kg

X	DIA 1			DIA 2			DIA 3			DIA 4			DIA 5			PROM.	DESY. ST. COEF. VAR.
	Y1	Y2	Y3														
2	4.00	2.00	3.00	4.00	4.00	5.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.60	0.74
4	4.00	3.00	4.00	4.00	5.00	5.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00	0.53
6	6.00	4.00	4.00	4.00	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	5.00	4.93	0.60
A1	8	5	7	8	9	10	7	8	8	8	8	8	8	8	6		18.19
A2	10	7	8	8	10	11	10	10	9	9	8	8	9	10	8		
A TOTAL	16.00	12.00	15.00	16.00	19.00	21.00	17.00	16.00	15.00	17.00	15.00	17.00	18.00	14.00	14.00		

La tabla # 2 proporcionó los valores bajo la curva de la diuresis producida durante los cinco días de experimentación con sus diferentes tratamientos; así como los resultados de comparación entre tratamientos y bloques que indican las pruebas de Dunnett y Fisher (con un nivel de significancia de 0.05), utilizadas.

Observándose en esta tabla que el valor promedio por día durante toda la experimentación es para el grupo control de 2.33 ml, para el grupo de Furosemida 19 ml, dosis de 750 mg/Kg 13.93 ml y para dosis de 1000 mg/Kg 16.53 ml, mostrando una diferencia significativa de valores en cada grupo ($p < 0.05$), según lo indica el Análisis de Varianza y la prueba de Dunnett que proporcionó los valores de: Furo-Control 16.67 ml, 750mg/Kg-Control 11.60 ml y 1000 mg/Kg 14.20 ml; lo que indica que el comportamiento del fármaco de referencia y las dosis de la planta utilizada son diferentes al grupo control, ya que estas produjeron un mayor volumen de orina que el grupo control, por lo que se observa un efecto diurético. Tomando en cuenta que las infusiones de los rizomas a dosis de 750 y 1000 mg/Kg que poseen un efecto diurético, no llegan a igualar al producido por el fármaco de referencia Grafica # 1.

Se observa que el comportamiento entre bloques (días de tratamiento), los valores por día son para el primero de 11.67 ml, segundo 14.83 ml, tercer 13.92 ml, cuarto 13.25 ml y quinto 12.08 ml en donde únicamente presentó diferencia

TABLA # 2
ACTIVIDAD DIURETICA DE
Eragrostis lugens Nees .

DIA	DATA	AREA BAJO LA CURVA			
		CONTROL	FUROSEMIDA	DOSIS 750 mg/Kg	DOSIS 1000 mg/Kg
1	1	0,00	18,00	18,00	18,00
	2	4,00	18,00	15,00	12,00
	3	0,00	16,00	10,00	15,00
2	1	3,00	26,00	14,00	16,00
	2	1,00	17,00	17,00	19,00
	3	4,00	25,00	15,00	21,00
3	1	4,00	23,00	15,00	17,00
	2	0,00	16,00	17,00	17,00
	3	3,00	20,00	12,00	17,00
4	1	1,00	21,00	13,00	16,00
	2	1,00	22,00	13,00	15,00
	3	4,00	21,00	15,00	17,00
5	1	3,00	20,00	14,00	18,00
	2	3,00	20,00	19,00	14,00
	3	4,00	4,00	10,00	16,00
PROMEDIO		2,33	19,00	13,93	16,53
DESV. ST.		1,63	5,20	2,69	2,13
COEF. VAR.		69,99	27,35	19,27	12,91
PROMEDIO BLOQUES			DIA 1: 11,17 DIA 3: 13,42 DIA 5: 12,08	DIA 2: 14,83 DIA 4: 13,25	

ANALISIS DE VARIANZA					
FUENTE	SC	GL	CM	F	(p<0.05)
tratamientos	2446.85	3	815.62	87,17	(p<0.05)
bloques	93,43	4	23,36	2,50	(NS)
error	486,57	52	9,36		
total	3026,85	59			

COMPARACIONES			DUNNETT	COMPARACIONES		FISHER LSD
FURO-control	16,67	(p<0.05)	2,73	Día 1-Día 2	-3,67	(p<0.05) 2,45
750-control	11,60	(p<0.05)		Día 1-Día 3	-2,25	(NS)
1000-control	14,20	(p<0.05)		Día 1-Día 4	-2,08	(NS)
				Día 1-Día 5	-0,92	(NS)
				Día 2-Día 3	1,42	(NS)
				Día 2-Día 4	1,58	(NS)
				Día 2-Día 5	2,75	(p<0.05)
				Día 3-Día 4	0,17	(NS)
				Día 3-Día 5	1,33	(NS)
				Día 4-Día 5	1,17	(NS)

significativa, el primer día con el segundo día y el segundo día con el quinto día según lo indica la prueba de Fisher, lo que indica que el segundo día hubo un ligero aumento en la excreción de orina, que pudo deberse a una mejor absorción o a un aumento del efecto del fármaco de referencia sin descartar que pueda tratarse de una variación individual en los animales de experimentación.

En la gráfica # 1 nos presenta con mayor claridad, que la mayor cantidad de diuresis producida en la experimentación corresponde al fármaco de referencia con un valor de 5.73 ml, tal como se esperaba por la concentración de principio activo presente.

Se observa también que el volumen de diuresis aumenta al incrementar la dosis administrada ya que la dosis de 1000 mg/Kg produjo un mayor volumen de orina con un valor de 4,93 ml, en comparación con la producida con la dosis de 750 mg/Kg con un valor de 4.4 ml; por lo que el efecto diurético es dependiente de la dosis administrada.

En segundo lugar, el comportamiento de los rizomas de Paspalum nutans Flug, mostrando en la tabla # 3 el volumen promedio de orina excretado durante los cinco días de experimentación a las 2, 4 y 6 hrs, en cada uno de los tratamientos responde en forma ascendente, teniendo los valores del grupo control 0.20 ml, 0.47 ml y 1.67 ml; para el fármaco de referencia 3.53 ml, 4.93 ml y 5.60 ml; a dosis de 750 mg/Kg 2.00 ml, 3.53 ml y 4.07 ml y a dosis de 1000 mg/Kg

GRAFICA # 1

**EVALUACION DEL EFECTO DIURETICO DE
LOS RIZOMAS DE Eragrostis lugens**

Tratamientos

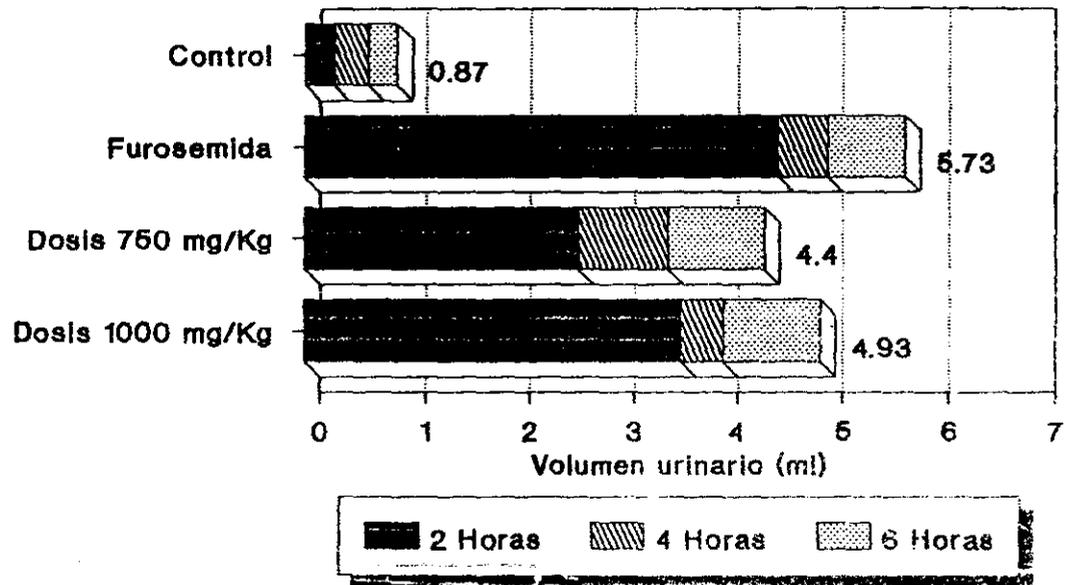


TABLA # 3
EVALUACION DE LA ACTIVIDAD
DIURETICA IN VIVO DE
***Paspalum nutans* Flug.**

ENSAYO: CONTROL

X	DIA 1			DIA 2			DIA 3			DIA 4			DIA 5		
	Y1	Y2	Y3												
2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00
4	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	2,00
6	0,00	1,00	2,00	0,00	2,00	3,00	1,00	2,00	3,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,00	2,00
A1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	2	2	0	0	3
A2	0	1	2	0	3	4	1	3	3	2	3	3	2	1	4
A TOTAL	0,00	1,00	2,00	0,00	4,00	5,00	1,00	4,00	3,00	2,00	5,00	5,00	2,00	1,00	7,00

PROM.	DESV. ST.	COEF. VAR.
0,20	0,41	207,02
0,47	0,64	137,13
1,67	0,90	53,98

ENSAYO: FUROSEMIDA

X	DIA 1			DIA 2			DIA 3			DIA 4			DIA 5		
	Y1	Y2	Y3												
2	0,00	4,00	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	4,00	4,00	4,00	6,00	5,00	4,00	6,00
4	2,00	4,00	4,00	6,00	6,00	6,00	4,00	4,00	4,00	4,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
6	4,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	4,00	5,00	5,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
A1	2	8	4	10	10	10	8	4	8	8	10	12	11	10	12
A2	6	10	10	12	12	12	8	9	9	10	12	12	12	12	12
A TOTAL	8,00	18,00	14,00	22,00	22,00	22,00	16,00	13,00	17,00	18,00	22,00	24,00	23,00	22,00	24,00

PROM.	DESV. ST.	COEF. VAR.
3,53	1,96	55,45
4,93	1,28	25,94
5,60	0,74	13,16

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	2,00	0,00	2,00	2,00	2,00	2,00	4,00	2,00	2,00	3,00	3,00	2,00	4,00
4	0,00	2,00	4,00	2,00	4,00	6,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	4,00
6	2,00	4,00	4,00	4,00	4,00	6,00	4,00	4,00	5,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
A1	0	2	6	2	6	8	6	6	8	6	6	6	7	6	6
A2	2	6	8	6	8	12	8	8	9	8	8	7	8	8	8
A TOTAL	2,00	8,00	14,00	8,00	14,00	20,00	14,00	14,00	17,00	14,00	14,00	13,00	15,00	14,00	16,00

PROM.	DESV. ST.	COEF. VAR.
2,00	1,25	62,68
3,53	1,36	38,37
4,07	0,60	19,64

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	0,00	0,00	4,00	4,00	4,00	2,00	4,00	4,00	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
4	4,00	2,00	4,00	4,00	4,00	6,00	4,00	4,00	4,00	5,00	5,00	4,00	5,00	4,00	5,00
6	5,00	5,00	6,00	4,00	5,00	6,00	5,00	4,00	5,00	8,00	5,00	6,00	5,00	5,00	5,00
A1	4	2	8	8	8	8	8	8	4	9	9	8	9	8	9
A2	9	7	10	8	9	12	9	8	9	11	10	10	10	9	10
A TOTAL	13,00	9,00	18,00	16,00	17,00	20,00	17,00	16,00	13,00	20,00	19,00	18,00	19,00	17,00	19,00

PROM.	DESV. ST.	COEF. VAR.
3,07	1,67	54,38
4,27	0,88	20,71
5,13	0,64	12,47

3.07 ml, 4.27 ml y 5.13 respectivamente; ya que las lecturas se hicieron en forma acumulativa, lo cual se puede observar de una mejor manera en la gráfica # 2.

En la tabla #4 se observó el valor promedio por día durante toda la experimentación es para el grupo control de 2.80 ml, para el grupo de referencia 17.87 ml, dosis de 750 mg/Kg 13.13 ml y para la dosis de 1000 mg/Kg 16.73 ml, mostró una diferencia significativa de valores en cada grupo ($p < 0.05$), según lo indicó el Análisis de Varianza y la prueba de Dunnett que proporcionó los valores de: Furo-Control 15.07 ml, 750 mg/Kg-Control 10.53 ml y 1000 mg/Kg -Control 13.93 ml; lo que indicó que el fármaco de referencia y las dosis de la planta utilizada son diferentes al grupo 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. Tomando en cuenta que las infusiones de los rizomas a dosis de 750 y 1000 mg/Kg que poseen un efecto diurético, no llegan a igualar al producido por el fármaco de referencia Gráfica # 2.

Se observó en el comportamiento entre bloques (días de tratamiento), que los valores por día son para el primero de 8.92 ml, segundo 14.17 ml, tercer 12.08 ml, cuarto 14.50 ml y quinto 13.50 ml, en donde presentó diferencia significativa únicamente el primer día, que pudo deberse a variación individual por estrés o factores externos, los días restantes no presentaron cambios, según la prueba de Fisher, lo que

TABLA # 4
ACTIVIDAD DIURETICA DE
Paspalum nutans Flug.

DIA	RATA	AREA BAJO LA CURVA			
		CONTROL	FUROSEMIDA	DOSIS 750 mg/Kg	DOSIS 1000 mg/Kg
1	1	0,00	8,00	2,00	13,00
	2	1,00	18,00	6,00	9,00
	3	2,00	14,00	14,00	18,00
2	1	0,00	22,00	8,00	16,00
	2	4,00	22,00	14,00	17,00
	3	5,00	22,00	20,00	20,00
3	1	1,00	16,00	14,00	17,00
	2	4,00	13,00	14,00	16,00
	3	3,00	17,00	17,00	13,00
4	1	2,00	18,00	14,00	20,00
	2	5,00	22,00	14,00	19,00
	3	5,00	24,00	13,00	18,00
5	1	2,00	23,00	15,00	19,00
	2	1,00	22,00	14,00	17,00
	3	7,00	7,00	16,00	19,00
PROMEDIO		2,80	17,87	13,13	16,73
DESV. ST.		2,11	5,40	4,27	3,03
COEF. YAR.		75,40	30,21	32,54	18,14
PROMEDIO BLOQUES					
		DIA 1:	8,92	DIA 2:	14,17
		DIA 3:	12,08	DIA 4:	14,50
		DIA 5:	13,50		

ANALISIS DE VARIANZA

FUENTE	SC	GL	CM	F	
tratamientos	2117,13	3	705,71	60,52	(p<0.05)
bloques	248,43	4	62,11	5,33	(p<0.05)
error	606,37	52	11,66		
total	2971,93	59			

COMPARACIONES			DUNNETT	COMPARACIONES		FISHER LSD
FURO-control	15,07	(p<0.05)	3,04	Día 1-Día 2	-5,25	(p<0.05)
750-control	10,33	(p<0.05)		Día 1-Día 3	-3,17	(p<0.05)
1000-control	13,93	(p<0.05)		Día 1-Día 4	-5,58	(p<0.05)
				Día 1-Día 5	-4,58	(p<0.05)
				Día 2-Día 3	2,08	(NS)
				Día 2-Día 4	-0,33	(NS)
				Día 2-Día 5	0,67	(NS)
				Día 3-Día 4	-2,42	(NS)
				Día 3-Día 5	-1,42	(NS)
				Día 4-Día 5	1,00	(NS)

indicó que el comportamiento a lo largo de los cinco días de experimentación se mantuvo, por lo que la probabilidad de efectos acumulativos, disminución o pérdida de efecto queda descartada.

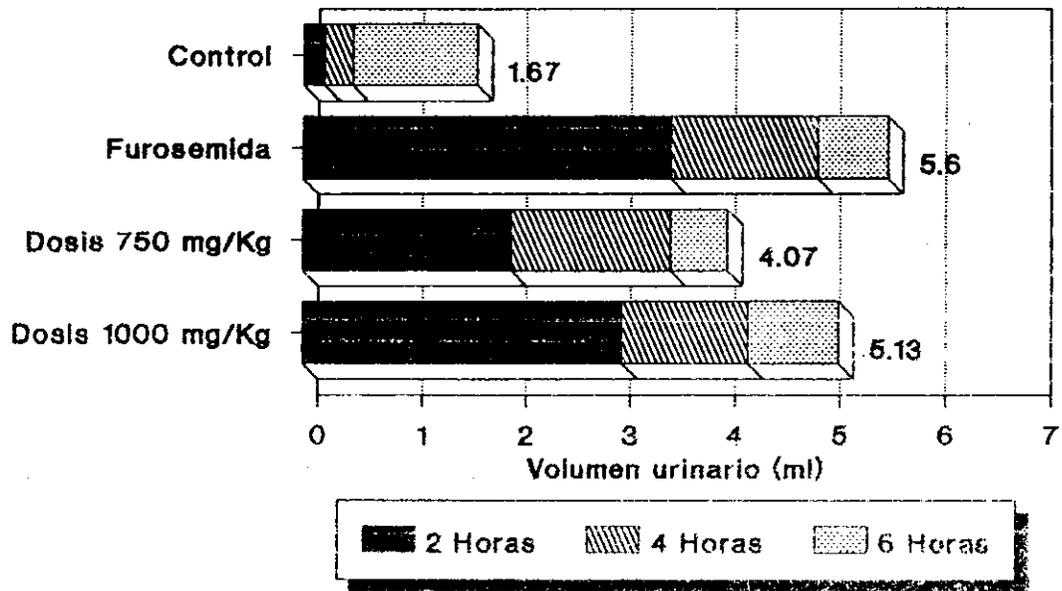
En la gráfica # 2 también presentó con mayor claridad, que la mayor cantidad de diuresis producida en la experimentación corresponde al fármaco de referencia con un valor de 5.6 ml, tal como se esperaba por la concentración de principio activo presente.

Se observa al igual que la primera planta analizada que el volumen de diuresis aumenta al incrementarse la dosis administrada ya que la dosis de 1000 mg/Kg produjo un mayor volumen de orina con un valor de 5.13 ml, en comparación con la producida con la dosis de 750 mg/Kg con un valor de 4.07 ml; por lo que el efecto diurético es dependiente de la dosis administrada.

GRAFICA # 2

EVALUACION DEL EFECTO DIURETICO DE LOS RIZOMAS DE *Paspalum nutans*

Tratamientos



En tercer lugar, los rizomas de Rhynchelytrum roseum Nees, comportandose de forma similar a los rizomas anteriormente analizados, teniendo en la tabla # 5 para esta planta los valores de volumen promedio de orina excretado durante los cinco días de experimentación a las 2, 4 y 6 hrs, en cada uno de los tratamientos responde en forma ascendente, siendo los valores del grupo control 0.03 ml, 0.80 ml y 1.13 ml; para el fármaco de referencia 5.00 ml, 5.47 ml y 5.93 ml; a dosis de 750 mg/Kg 2.73 ml, 3.60 ml y 3.87 ml y a dosis de 1000 mg/Kg 4.40 ml, 4.67 ml y 5.27 ml respectivamente; ya que las lecturas se hicieron en forma acumulativa, lo cual se puede observar de una mejor manera en la gráfica # 3.

Observandose en la tabla # 6 el valor promedio por día durante toda la experimentación es para el grupo control de 2.77 ml, para el grupo de referencia 20.80 ml, dosis de 750 mg/Kg 13.80 ml y para la dosis de 1000 mg/Kg 19.00 ml, mostró una diferencia significativa de valores en cada grupo ($p < 0.05$), según el Análisis de Varianza y la prueba de Dunnett que proporciona los valores de: Furo-Control 18.03 ml, 750 mg/Kg-Control 11.03 ml y 1000 mg/Kg 16.23 ml; lo que indica que el comportamiento del fármaco de referencia y las dosis de la planta utilizada son diferentes al grupo control, ya que estas produjeron un mayor volumen de orina que el grupo control, por lo que se observa un efecto diurético. Tomando en cuenta que las infusiones de los rizomas a dosis de 750 y 1000 mg/Kg que poseen un efecto diurético, no llegan

TABLA # 5
EVALUACION DE LA ACTIVIDAD
DIURETICA IN VIVO DE
***Rhynchelytrum roseum* Nees.**

SAYO: CONTROL

X	DIA 1			DIA 2			DIA 3			DIA 4			DIA 5		
	Y1	Y2	Y3												
2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,00	2,00	1,00	0,00	2,00	1,00	1,00	1,00	2,00	1,00	0,00	1,00	0,00
6	0,50	0,00	0,00	2,00	1,00	0,50	2,00	1,00	2,00	1,00	2,00	2,00	1,00	1,00	1,00
	0	0	0	2	1	0	2	1	1	1	2	1,5	0	1	0
	0,5	0	0	4	2	0,5	4	2	3	2	4	3	1	2	1
TOTAL	0,50	0,00	0,00	6,00	3,00	0,50	6,00	3,00	4,00	3,00	6,00	4,50	1,00	3,00	1,00

PROM.	DES. ST.	COEF. VAR.
0,03	0,13	287,30
0,80	0,77	96,82
1,13	0,72	63,42

SAYO: FURSEMIDA

X	DIA 1			DIA 2			DIA 3			DIA 4			DIA 5		
	Y1	Y2	Y3												
2	6,00	6,00	6,00	6,00	4,00	4,00	5,00	4,00	6,00	5,00	5,00	4,00	6,00	4,00	4,00
4	6,00	6,00	6,00	6,00	4,00	4,00	6,00	4,00	6,00	6,00	6,00	4,00	6,00	6,00	4,00
6	6,00	6,00	6,00	8,00	6,00	4,00	6,00	5,00	6,00	7,00	6,00	4,00	8,00	6,00	5,00
	12	12	12	12	8	8	11	8	12	11	11	8	14	10	8
	12	12	12	14	10	8	12	9	12	13	12	8	16	12	9
TOTAL	24,00	24,00	24,00	26,00	18,00	16,00	23,00	17,00	24,00	24,00	23,00	16,00	30,00	22,00	17,00

PROM.	DES. ST.	COEF. VAR.
5,00	0,93	18,52
5,47	1,19	21,72
5,93	1,16	19,60

SAYO: 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	2,00	2,00	4,00	2,00	4,00	4,00	2,00	4,00	2,00	2,00	4,00	2,00	3,00	4,00
4	2,00	4,00	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	4,00	4,00	2,00	2,00	4,00	4,00	4,00	5,00
6	2,00	4,00	4,00	4,00	3,00	4,00	5,00	4,00	5,00	3,00	2,00	4,00	4,00	4,00	6,00
	2	6	6	8	5	8	8	6	8	4	4	8	6	7	9
	4	8	8	8	6	8	9	8	9	5	4	8	8	8	11
TOTAL	6,00	14,00	14,00	16,00	11,00	16,00	17,00	14,00	17,00	9,00	8,00	16,00	14,00	15,00	20,00

PROM.	DES. ST.	COEF. VAR.
2,73	1,22	44,74
3,60	0,91	25,20
3,87	1,06	27,42

SAYO: DOSIS 1000 mg/kg

X	DIA 1			DIA 2			DIA 3			DIA 4			DIA 5		
	Y1	Y2	Y3												
2	3,00	3,00	3,00	6,00	6,00	6,00	4,00	5,00	5,00	4,00	4,00	4,00	4,00	5,00	4,00
4	4,00	3,00	3,00	6,00	6,00	6,00	4,00	5,00	5,00	6,00	4,00	4,00	5,00	5,00	4,00
6	5,00	4,00	4,00	6,00	6,00	6,00	5,00	6,00	6,00	6,00	5,00	4,00	6,00	5,00	5,00
	7	6	6	12	12	12	8	10	10	10	8	8	9	10	8
	9	7	7	12	12	12	9	11	11	12	9	8	11	10	9
TOTAL	16,00	13,00	13,00	24,00	24,00	24,00	17,00	21,00	21,00	22,00	17,00	16,00	20,00	20,00	17,00

PROM.	DES. ST.	COEF. VAR.
4,40	1,06	23,99
4,67	1,05	22,43
5,27	0,80	15,17

TABLA # 6
ACTIVIDAD DIURETICA DE
***Rhynchelytrum roseum* Nees.**

DIA	RATA	AREA BAJO LA CURVA			
		CONTROL	FUROSEMIDA	DOSIS 750 mg/Kg	DOSIS 1000 mg/Kg
1	1	0,50	24,00	6,00	16,00
	2	0,00	24,00	14,00	15,00
	3	0,00	24,00	14,00	13,00
2	1	6,00	26,00	16,00	24,00
	2	3,00	18,00	11,00	24,00
	3	0,50	16,00	16,00	24,00
3	1	6,00	23,00	17,00	17,00
	2	3,00	17,00	14,00	21,00
	3	4,00	24,00	17,00	21,00
4	1	3,00	24,00	9,00	22,00
	2	6,00	23,00	6,00	17,00
	3	4,50	16,00	16,00	16,00
5	1	1,00	30,00	14,00	20,00
	2	3,00	22,00	15,00	20,00
	3	1,00	1,00	20,00	17,00
PROMEDIO		2,77	20,80	13,60	19,00
DES. ST.		2,20	6,73	3,78	3,74
COEF. VAR.		79,62	32,36	27,42	19,69
PROMEDIO BLOQUES			DIA 1: 12,38	DIA 2: 15,38	
			DIA 3: 15,33	DIA 4: 13,71	
			DIA 5: 13,67		

ANALISIS DE VARIANZA

FUENTE	SC	GL	CM	F	
tratamientos	2961,51	3	987,17	50,27	(p<0.05)
bloques	77,56	4	19,39	0,99	(NS)
error	1021,18	52	19,64		
total	4060,25	59			

COMPARACIONES			DUNNETT	COMPARACIONES		FISHER LSD
FURO-control	18,03	(p<0.05)	3,95	Día 1-Día 2	-3,00	(NS)
750-control	11,03	(p<0.05)		Día 1-Día 3	-2,96	(NS)
1000-control	16,23	(p<0.05)		Día 1-Día 4	-1,33	(NS)
				Día 1-Día 5	-1,29	(NS)
				Día 2-Día 3	0,04	(NS)
				Día 2-Día 4	1,67	(NS)
				Día 2-Día 5	1,71	(NS)
				Día 3-Día 4	1,63	(NS)
				Día 3-Día 5	1,67	(NS)
				Día 4-Día 5	0,04	(NS)

a igualar al producido por el fármaco de referencia Gráfica # 3.

Pero no se observa el mismo comportamiento entre bloques (días de tratamiento), ya que los valores por día son para el primero de 12.38 ml, segundo 15.38 ml, tercer 15.33 ml, cuarto 13.71 ml y el quinto 13.62 en donde no presenta diferencia significativa, según la prueba de Fisher, lo que indicó que el comportamiento a lo largo de los cinco días de experimentación se mantuvo, por lo que la probabilidad de efectos acumulativos, disminución o pérdida de efecto queda descartada.

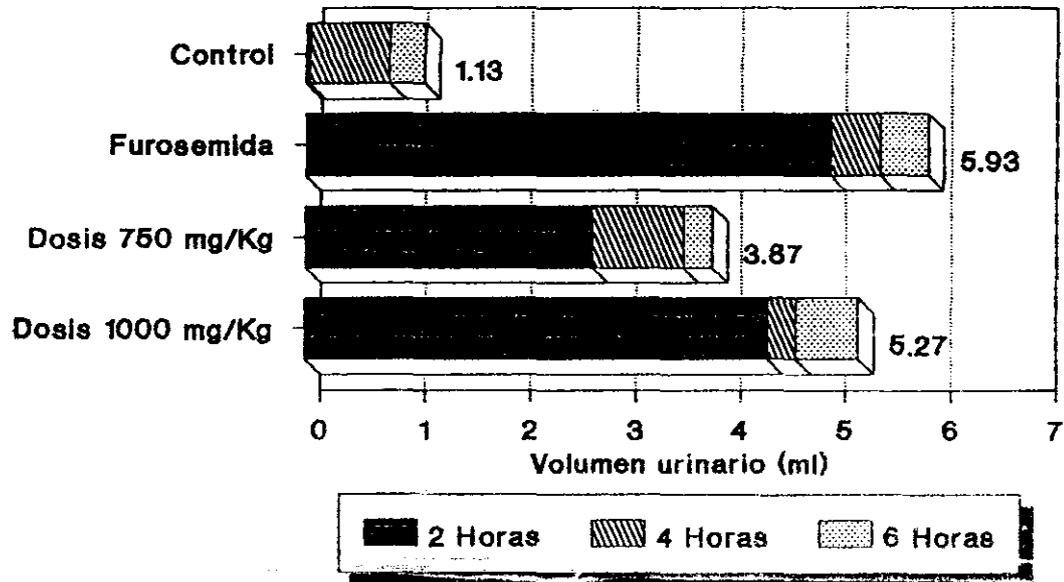
En la gráfica # 3 nos presenta con mayor claridad que la mayor cantidad de diuresis producida en la experimentación corresponde al fármaco de referencia con un valor de 5.93 ml, tal como se esperaba por la concentración de principio activo presente.

Se observa también que el volumen de diuresis aumenta al incrementar la dosis administrada ya que la dosis de 1000 mg/Kg produjo un mayor volumen de orina con un valor de 5.27 ml, en comparación con la producida con la dosis de 750 mg/Kg con un valor de 3.87 ml; por lo que el efecto diurético es dependiente de la dosis administrada.

GRAFICA # 3

**EVALUACION DEL EFECTO DIURETICO DE
LOS RIZOMAS DE *Rhynchelytrum roseum***

Tratamientos



Y en cuarto lugar, el comportamiento de los rizomas de Sporobolus poiretii (Roem & Schult), mostrando en la tabla # 7 el volumen promedio de orina excretado durante los cinco días de experimentación a las 2, 4 y 6 hrs, en cada uno de los tratamientos responde en forma ascendente, teniendo los valores del grupo control de 0.33 ml, 1.07 ml y 1.60 ml; para el fármaco de referencia 3.27 ml, 5.13 ml y 6.60 ml; a dosis de 750 mg/Kg 2.33 ml, 3.53 ml y 5.00 ml y a dosis de 1000 mg/Kg 2.47 ml, 4.13 ml y 4.80 ml respectivamente; ya que las lecturas se hicieron en forma acumulativa, lo cual se puede observar de una mejor manera en la gráfica # 4.

En la tabla # 8 proporciona los valores promedio por día durante toda la experimentación siendo para el grupo control de 4.27 ml, para el fármaco de referencia 19.27 ml, dosis de 750 mg/Kg 14.40 ml y para la dosis de 1000 mg/Kg 15.53 ml, mostró una diferencia significativa de valores en cada grupo, ($p < 0.05$), según el Análisis de Varianza y la prueba de Dunnett que proporcionó los valores de: Furo-Control 15.00 ml, 750 mg/Kg 10.13 ml y 1000 mg/Kg-Control 11.27 ml; lo que indica que el comportamiento del fármaco de referencia y las dosis de la planta utilizadas son diferentes al grupo control ($p < 0.05$), ya que estas produjeron un mayor volumen de orina que el grupo control, por lo que se observa un efecto diurético. Tomando en cuenta que las infusiones de los rizomas a dosis de 750 y 1000 mg/Kg que poseen un efecto diurético, no llegan a igualar al producido por el fármaco de

TABLA # 7
EVALUACION DE LA ACTIVIDAD
DIURETICA IN VIVO DE
***Sporobolus poliretii* Hitchc.**

ENSAYO: CONTROL

K	DIA 1			DIA 2			DIA 3			DIA 4			DIA 5		
	Y1	Y2	Y3												
2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	1,00	0,00	1,00	1,00
4	0,00	2,00	2,00	0,00	2,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	2,00	1,00	0,00	2,00	2,00
6	1,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,00	0,00	2,00	3,00	1,00	2,00	2,00	2,00	3,00	2,00
A1	0	2	2	0	2	1	0	1	1	0	4	2	0	3	3
A2	1	4	4	2	4	2	0	3	4	1	4	3	2	3	4
A TOTAL	1,00	6,00	6,00	2,00	6,00	3,00	0,00	4,00	5,00	1,00	8,00	5,00	2,00	9,00	7,00

PROM. DESY. ST. COEF. VAR.
 0,33 0,62 185,16
 1,07 0,88 82,65
 1,80 0,77 43,03

ENSAYO: FUROSEMIDA

X	DIA 1			DIA 2			DIA 3			DIA 4			DIA 5		
	Y1	Y2	Y3												
2	0,00	0,00	0,00	2,00	6,00	4,00	3,00	4,00	4,00	4,00	4,00	5,00	4,00	4,00	4,00
4	4,00	8,00	5,00	4,00	8,00	5,00	4,00	6,00	5,00	4,00	4,00	6,00	4,00	6,00	4,00
6	6,00	10,00	6,00	6,00	10,00	5,00	5,00	8,00	6,00	4,00	5,00	6,00	5,00	5,00	6,00
A1	4	8	5	6	14	9	7	10	9	8	8	12	8	10	8
A2	10	18	11	10	18	10	10	14	11	6	9	12	9	14	12
A TOTAL	14,00	26,00	16,00	16,00	32,00	19,00	17,00	24,00	20,00	16,00	17,00	24,00	17,00	24,00	20,00

PROM. DESY. ST. COEF. VAR.
 2,27 1,94 69,52
 5,13 1,41 27,42
 6,60 1,80 27,34

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	4,00	3,00	0,00	2,00	3,00	4,00	2,00	2,00	5,00	0,00	3,00	6,00
4	4,00	3,00	0,00	4,00	3,00	0,00	2,00	4,00	4,00	3,00	3,00	8,00	2,00	4,00	6,00
6	5,00	4,00	4,00	6,00	4,00	4,00	4,00	4,00	6,00	4,00	4,00	8,00	4,00	5,00	8,00
A1	4	3	0	8	6	0	5	7	6	5	5	14	2	7	14
A2	10	7	4	10	7	4	7	8	10	7	7	16	6	9	16
A TOTAL	14,00	10,00	4,00	16,00	13,00	4,00	12,00	15,00	18,00	12,00	12,00	30,00	8,00	16,00	30,00

PROM. DESY. ST. COEF. VAR.
 2,33 2,09 89,70
 3,53 2,23 63,16
 5,00 1,46 29,23

ENSAYO: DOSIS 1000 mg/kg

X	DIA 1			DIA 2			DIA 3			DIA 4			DIA 5		
	Y1	Y2	Y3												
2	0,00	0,00	0,00	2,00	2,00	2,00	0,00	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	3,00	4,00	5,00
4	4,00	4,00	5,00	4,00	4,00	5,00	2,00	4,00	5,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	5,00
6	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	4,00	5,00	5,00	4,00	5,00	6,00	4,00	5,00	5,00
A1	4	4	5	6	6	7	2	8	9	7	8	8	7	8	10
A2	9	9	10	9	8	10	6	9	10	8	9	10	8	9	10
A TOTAL	13,00	13,00	15,00	15,00	14,00	17,00	8,00	17,00	19,00	15,00	17,00	18,00	15,00	17,00	20,00

PROM. DESY. ST. COEF. VAR.
 2,47 1,77 71,65
 4,13 0,74 17,90
 4,30 0,56 11,69

TABLA # 8
ACTIVIDAD DIURETICA DE
Sporobolus poiretii Hitchc.

DIA	RATA	CONTROL	AREA BAJO LA CURVA		
			FUROSEMIDA	DOSIS 750 mg/Kg	DOSIS 1000 mg/Kg
1	1	1,00	14,00	14,00	13,00
	2	6,00	26,00	10,00	13,00
	3	6,00	16,00	4,00	15,00
2	1	2,00	16,00	18,00	15,00
	2	6,00	32,00	13,00	14,00
	3	3,00	19,00	4,00	17,00
3	1	0,00	17,00	12,00	8,00
	2	4,00	24,00	15,00	17,00
	3	5,00	20,00	18,00	19,00
4	1	1,00	16,00	12,00	15,00
	2	3,00	17,00	12,00	17,00
	3	5,00	24,00	20,00	18,00
5	1	2,00	17,00	8,00	15,00
	2	8,00	24,00	16,00	17,00
	3	7,00	7,00	30,00	20,00
PROMEDIO		4,27	19,27	14,40	15,53
DESV. ST.		2,63	5,98	7,61	2,92
COEF. YAR.		61,67	31,05	52,87	18,83
PROMEDIO BLOQUES			DIA 1: 11,50	DIA 2: 13,25	
			DIA 3: 13,25	DIA 4: 14,58	
			DIA 5: 14,25		

ANALISIS DE VARIANZA

FUENTE	SC	GL	CM	F	
tratamientos	1650,73	3	616,91	21,97	(p<0.05)
bloques	69,27	4	17,32	0,62	(NS)
error	1459,93	52	28,08		
total	3379,93	59			

COMPARACIONES			DUNNETT	COMPARACIONES		FISHER LSD
FURO-control	15,00	(p<0.05)	4,72	Dia 1-Dia 2	-1,75	(NS)
750-control	10,13	(p<0.05)		Dia 1-Dia 3	-1,75	(NS)
1000-control	11,27	(p<0.05)		Dia 1-Dia 4	-3,08	(NS)
				Dia 1-Dia 5	-2,75	(NS)
				Dia 2-Dia 3	0,00	(NS)
				Dia 2-Dia 4	-1,35	(NS)
				Dia 2-Dia 5	-1,00	(NS)
				Dia 3-Dia 4	-1,35	(NS)
				Dia 3-Dia 5	-1,00	(NS)
				Dia 4-Dia 5	0,33	(NS)
						4,24

Gráfica # 4.

Pero no se observa el mismo comportamiento entre los bloques (días de tratamiento), ya que los valores por día son para el primero 11.50 ml, segundo 13.25, tercer 13.25 ml, cuarto 14.36 ml y quinto 14.25 ml en donde no presentan diferencia significativa, según lo indicó la prueba de Fisher, lo que indica que el comportamiento a lo largo de los cinco días de experimentación se mantuvo, por lo que la probabilidad de efectos acumulativos, disminución o pérdida de efecto, queda descartada.

En la gráfica # 4 presenta con mayor claridad que la mayor cantidad de diuresis producida en la experimentación corresponde al fármaco de referencia con un valor de 6.6 ml, tal como se esperaba por la concentración de principio activo presente.

Se observa también que el volumen de diuresis mostró una pequeña disminución con la dosis administrada ya que la dosis de 1000 mg/Kg produjo un menor volumen de orina con un valor de 4.8 ml, en comparación con la producida con la dosis de 750 mg/Kg con un valor de 5.00, observándose una diferencia no muy grande, que se pudo deber a una variación individual en los animales de experimentación, ya que no es comportamiento general que se mantuvo durante esta investigación.

GRAFICA # 4

**EVALUACION DEL EFECTO DIURETICO DE
LOS RIZOMAS DE *Sporobulus poiretii***

Tratamientos

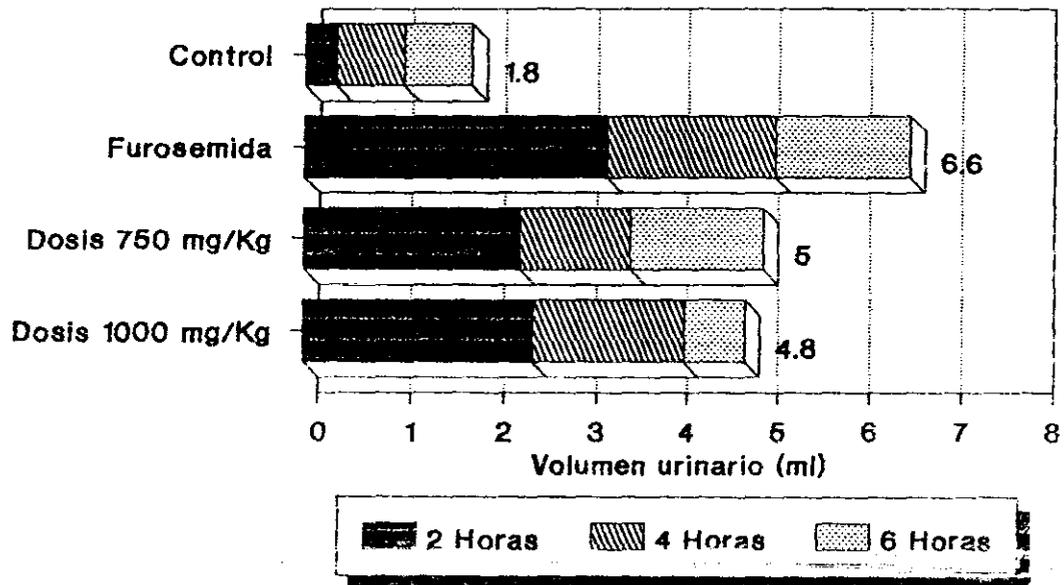


TABLA # 9

EVALUACION DEL EFECTO TOXICOLOGICO

INFUSION DEL RIZOMA	NO TOXICA					TOXICA						
	1	2	3	4	5	gr/Kg	1	2	3	4	5	gr/Kg
<u>Eragrostis lugens</u>	+	+	+	+	+		-	-	-	-	-	
<u>Paspalum nutans</u>	+	+	+	+	+		-	-	-	-	-	
<u>Rhynchelytrum roseum</u>	+	+	+	+	+		-	-	-	-	-	
<u>Sporobolus poiretii</u>	+	+	+	+	+		-	-	-	-	-	

Como se observa en la tabla # 9, todas las plantas estudiadas poseen efecto inocuo al ser administrada a los animales de experimentación (ratones), a las diferentes dosis, por lo que se descarta la presencia de cualquier sustancia nociva o patógena, en los cuatro rizomas analizados.

9. CONCLUSIONES:

9.1. Las infusiones acuosas preparadas con los rizomas de Eragrostis lugens Nees, Paspalum nutans Flug, Rhynchelytrum roseum Nees y Sporobolus poiretii (Roel & Schult) Hitchc; recolectadas en su habitat natural e identificadas botánicamente poseen actividad diurética in vivo.

9.2. El efecto diurético de las infusiones de los rizomas de las plantas estudiadas, se muestra a dosis de 750 y 1000 mg/gr de peso, siendo esta última la que produjo un mayor volumen de diuresis.

9.3. Ninguna de las plantas estudiadas posee efecto toxicológico, al ser administrada en los animales de experimentación a dosis de 1,2,3,4,5 gr/Kg de peso.

10. RECOMENDACIONES:

- 10.1. Promover y apoyar el desarrollo de investigaciones encaminadas a determinar las propiedades farmacológicas de plantas utilizadas en medicina popular que no hayan sido estudiadas científicamente.
- 10.2. Continuar con el estudio de las plantas Eragrostis lugens Nees, Paspalum nutans Flug, Rhynchelytrum roseum Nees y Sporobolus poiretii (Roel & Schult) Hitchc, acerca de sus propiedades diuréticas, para dar a conocer la fórmula química, modo de acción de o los principales principios activos responsable de dicha acción.
- 10.3. Realizar nuevas investigaciones con otras gramíneas, ya que la cantidad de éstas es sumamente grande en nuestro país y al mismo tiempo se tendría una mayor cobertura con esta familia de plantas.

11. REFERENCIAS:

1. Cáceres A, et al. Plantas de uso medicinal en Guatemala, detección etnobotánica y bibliográfica. USAC. 1990; 9: 55-77p.
2. Jason R. Flora of Guatemala. United States of America: Chicago natural history museum, 1955; vol 24, 2: 1-348p.
3. Instituto Indigenista Nacional. Aspectos de la Medicina popular en el área rural de Guatemala. Guatemala: 1978; 13: 50-331p.
4. Morton J. Atlas of Middle America. Illinois: Charles C. Thomas publisher, 1981. 712p (p.28-41).
5. Mansilla F. Evaluación de la actividad diurética in vivo de Stenotaphrum secundatum (Gramma de San Agustín) distribuido por centros naturistas de la ciudad de Guatemala. Guatemala: USAC (Tesis de graduación, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia) 1991; 91p.
6. Naik VR. et al. Cucumis triconus Roxs. II, diuretic activity. J. Ethnopharmacol. 1981; 3:11-19.
7. Entrevista realizada a Ing. Agronomo Juan José Castillo, encargado del Herbario de la Facultad de Agronomía, de USAC. Guatemala, Febrero de 1993.
8. Entrevista realizada al Botánico Ernesto Carrillo, especialista en gramíneas, de la Facultad de Agronomía de la USAC. Guatemala, Febrero de 1993.

9. Cronquist A. An integrated system of classification of flowering plants. New York: Columbia university press, 1981: 2099p.
10. Gola G. Tratado de Botánica. 2ed. Madrid: Labor, 1961. 1160 p.
11. Cáceres A, et al. Diuretic activity of plants used for the treatment of urinary ailments in Guatemala. J. Ethnopharmacol. 1987; 19: 233-245p.
12. Arriaza M. Acción diurética de algunas plantas de Guatemala. Guatemala: USAC (Tesis de graduación, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia), 1983 74p.
13. Salguero A. Evaluación de la actividad diurética in vivo de Matricaria courrantiana DC. (Manzanilla) distribuida por centros naturistas de la ciudad de Guatemala. Guatemala: USAC (Tesis de graduación, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia), 1991 44p.
14. Orellana S. Indian medicine in highland Guatemala. México: University of New Mexico press, 1987. 308p (p.96-97, 126-127).
15. Mejía J. Geografía de la república de Guatemala. 2ed. Guatemala: 1927. 399p (p.137-163).

12. Anexos:

12.1. DESCRIPCION DE LA FAMILIA GRAMINACEAE :

La familia de las gramíneas, tiene cerca de 450 especies, se halla dispersa por todas las latitudes, a menudo sus representantes abundan hasta tal punto, que influyen notablemente en la fisonomía del paisaje.

Son plantas herbáceas, raramente arbustivas, con el tallo cilíndrico y hueco, llamado caña o culmo pocas veces anguloso comprimido, con las hojas alternas, provistas de una vaina que envuelve el tallo desde el nudo de donde arranca la hoja hasta el inmediatamente superior; el limbo, en cambio suele apartarse del eje caulinar, y en la parte en que se juntan vaina y limbo se halla un apéndice membranoso o encallecido más o menos perceptible, la lígula. La lámina de las hojas suele ser larga y estrecha, paralelinervia con bordes ásperos. Las flores se unen en torno al eje, el llamado raquis; para formar espículas y éstas, a su vez, pueden ser sésiles o pedunculadas, para formar espigas compuestas o panículas, con toda suerte de tipos inflorescenciales intermedios entre ambas disposiciones; más raramente, las espículas se agrupan en fascículos provistos de una bractea

espatiforme. Cada una de las espículas se compone de una sola flor o de varias, algunas de las cuales pueden atrofiarse o ser estériles. Cada espícula suele, también estar protegida en una base por dos brácteas opuestas -las glumas-, una de ellas es externa y otra, que puede faltar o reducirse. Cada flor como ya se ha dicho al describir el orden, está amparada por dos brácteas - las glumelas- de las cuales la inferior es externa y tiene la significación de bráctea axilante con un número impar de nervios, con el medial más o menos saliente, formando a manera de una quilla en el dorso. La glumela superior, en cambio, se insierne realmente sobre el pedículo floral, es más pequeña, y representa un profilo; se halla cubierta por la inferior, carece de nervio medial, que está sustituido por otros dos nervios laterales de la misma categoría, y a menudo es bífida, raramente atrofiada. Las lodículas se incrementan como órganos perigonales situados frente a la glumela inferior. Puede encontrarse una tercera lodícula frente a la glumela superior. Los filamentos estaminales de éstos, se alargan rápidamente. Los estigmas son plumosos; la polinización, anemógama. (8)

12.2. CLASIFICACION BOTANICA DE Eragrostis lugens Nees:

Reino:	Vegetal
División:	Magnoliophyta
Clase:	Liliopsida
Subclase III:	Commelinidae
Orden:	Cyperales
Familia:	Poaceae (gramineae)
Género:	Eragrostis
Especie:	<u>Eragrostis</u> <u>lugens</u>
Nombre Científico:	<u>Eragrostis</u> <u>lugens</u> Nees.
Nombre Común:	No reportado (9).

12.3. GENERO ERAGROSTIS:

Espículas de muchas o pocas flores, la raquilla desarticulándose por encima de las glumas y en medio de las flores, o continuas, las lemmas, deciduas, las paleas persistentes; glumas agudas o acuminadas, con un nervio, o la segunda puede ser con tres nervios, mucho más corta que las espículas, los nervios prominentes o a veces tenues; paleas con dos nervios, regularmente ciliada en la quilla.

Plantas anuales o perennes con panículas abiertas o ceradas, de pequeñas espículas o largas.

Especies alrededor de 200, en regiones de temperatura tropical del mundo (2).

12.4. DESCRIPCION DE Eragrostis lugens Nees.

Se encuentra en valles y regiones húmedas, a una altura de 1,400 -1,800 mts; en Guatemala se encuentra en Huehuetenango. Florida, Lousiana, y Texas; México; Venezuela hasta Brasil y Argentina.

Perenne; culmos en pequeños grupos, erectos o ascendentes, 20-60 cms de alto; hojas muchas veces apiñadas a la base, la vaina glabra o pilosa, pubescente en la garganta; láminas usualmente de 5-15 cms de largo, a veces más largos, 1-3 mm de ancho, terminando en un ápice fino y flexible; panículas largas exsertas, de 8-30 cms de largo, usualmente de 15-20 cms, difusos, las raíces más flexibles, ascendentes y esparcidas; espículas de 2-4 mm de largo, alrededor de 1mm de ancho, 3-8 flores, pedicelos largos y capilares, las flores casi imbricadas; glumas finas, 0.7-1.2. mm de largo; lemmas, 1.3-1.5. mm de largo, ovaladas, abruptamente agudas (2).

12.5. CLASIFICACION BOTANICA DE Paspalum nutans, Flug:

Reino:	Vegetal
División:	Magnoliophyta
Clase:	Liliopsida
Subclase III:	Commelinidae
Orden:	Cyperales
Familia	Poaceae
Género:	Paspalum
Especie:	<u>Paspalum nutans</u>
Nombre científico:	<u>Paspalum nutans</u> Flug.
Nombre común:	No reportado (9).

12.7. DESCRIPCION DE Paspalum nutans Flug.

Planta que crece en bosquesillos húmedos, bosques y bordes arenosos a la orilla del mar, a 1000 mts de altura; en Guatemala se encuentra en Izabal, Retahuleu y Chimaltenango. Playas de Honduras (El Cayo); Honduras hasta Colombia, Guyana Francesa y Brazil.

Perennes; culmos 25-90 cms de largo, una base erecta a decumbente, que se esparcen o puede ser rastrera, las ramas libres, presenta raíces en los nódulos inferiores; vainas más cortas que los entrenudos o las inferiores traslapándose, compresas, firmes, glabras, los márgenes usualmente ciliados; láminas de 4-16 cm de largo y 5-15 mm de ancho, lanceolada, acuminada, redondeada en la base, glabro o pubescente, con unos cuantos pelos en la superficie de la base, los márgenes escabrosos y más o menos papiloso-ciliados; pedúnculos 1-4 de la parte terminal de la vaina, finalmente elongado; racimos de 1-5, 2-6 cms de largo, arqueado, raquis ancho, glabro, no muy flexible, con un poco de pubescencia en la base; espículas en pares, de 1.8-2 mm de largo ovalada, glabro; primera gluma obsoleta; segunda gluma obtusa, más o menos tres cuartos de largo de la espícula. Fruto tan largo como la lemma estéril, estriada.

12.8. CLASIFICACION BOTANICA DE Rhynchelytrum roseum

Nees:

Reino:	Vegetal
División:	Magnoliophyta
Clase:	Liliopsida
Subclase:	Commelinidae
Orden:	Cyperales
Familia:	Poaceae (Graminaea)
Género:	Rhynchelytrum
Especie:	<u>Rhynchelytrum roseum</u>
Nombre Científico:	<u>Rhynchelytrum roseum</u> Nees.
Nombre Común:	Ilusión (9).

12.9. GENERO RHYNCHELYTRUM:

Primera gluma diminuta; segunda gluma y lemma estéril iguales, sobre una estípita sobre la primera gluma, giboso, el ápice abierto, aristas cortas, las dos cubiertas con pelos sedosos y largos; lemma estéril envolviendo a una palea bien desarrollada y por lo regular a una flor estaminada; lemma fértil más corta que la espícula, obtusa, suave, con los márgenes finos, no enrollada, envolviendo a los márgenes de la palea.

Plantas perennes y anuales con panículas abiertas, con espículas cortamente pediceladas y suaves (2).

12.10. DESCRIPCION DE Rhynchelytrum roseum Nees:

Planta que crece a la orilla de la carretera, campos, colinas, arriba de 1600 metros; en Guatemala se encuentra en Petén, Alta Verapaz, Escuintla, Guatemala, Sacatepéquez y Quetzaltenango. Florida, México y oeste de las Indias, hasta Bolivia, Paraguay, y Brasil.

Perenne; culmos preferentemente delgados, erectos o decumbentes en la base, ramas 0.5-1 mt de altura; vaina, papilosas o hirsutas; las láminas aplanadas de 5-15 cms de largo, 2-5 mm de ancho, márgenes escabrosos; panículas 10-15 cms de largo, rosas púrpuras; las ramas mas suaves ascendentes y se esparcen, inflorescencias densas, espícula de 5-7 mm de largo, incluyendo la pubescencia, los pedicelos cortos, capilares, flexibles o curvados; el fruto alrededor de 2 mm de largo (2).

12.11. CLASIFICACION BOTANICA DE Sporobolus poiretti

(Roen & Schult) Hitchc :

Reino:	Vegetal
División:	Magnoliophyta
Clase:	Liliopsida
Subclase III	Commelinidae
Orden:	Cyperales
Familia:	Poaceae (Gramineae)
Género:	Sporobolus
Especie:	<u>Sporobolus Poiretti</u>
Nombre Científico:	<u>Sporobolus Poiretti</u> (Roen & Schult) Hitchc.
Nombre comun:	Sacapasto (9).

12.12. GENERO SPOROBOLUS:

Espículas con una flor, la raquilla desarticulando sobre las glumas sin arista, casi iguales o usualmente desiguales; la segunda por lo regular es más larga que la espícula; lemma con un nervio, aguda u obtusa, glabra, sin arista; la palea tan larga o más larga que la lemma; carióspsides se desprende de la espícula en la maduración, pericarpio libre de la semilla.

Plantas anuales o perennes, con panículas de espículas abiertas o cerradas (2).

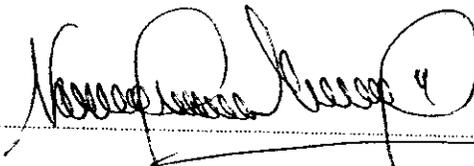
12.13. DESCRIPCION DE Spotobolus poiretti (Roem & Schult)

Hitehc:

Colinas llenas de grama; crece en bosques húmedos y arenosos, a las orillas de la carretera, arriba de 2700 metros, en Guatemala se encuentra en Alta Verapaz, Izabal, Chiquimula, Jalapa, Santa Rosa, Guatemala, Chimaltenango y Quetzaltenango.

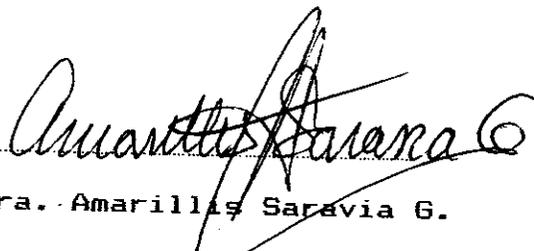
América tropical y subtropical; Asia tropical.

Perenne; culmos 1-1.5 metros de altura; glabros, hojas generalmente apañadas cerca de la base, láminas planas, elongadas, atenuadas, por lo regular son flexibles en los bordes, generalmente 3-5 mm de ancho; panículas de 20-35 cms de largo, plumosas densas, las ramas aplanadas, florífero en la base o cerca de ella; espículas 2-2.4 mm de largo; glumas obtusa, la primera de 0.5 mm de largo, y la segunda de 0.7-1 mm de largo (2).



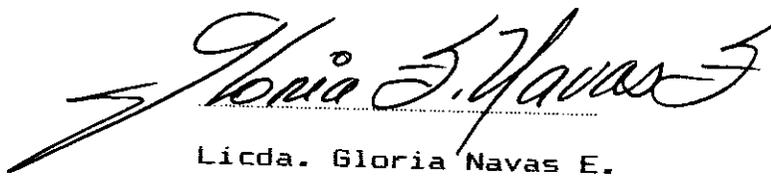
Br. Nancy Fabiola Mazariegos de la Parra

AUTORA



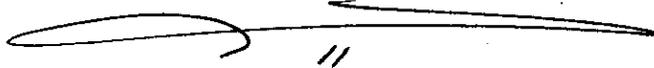
Dra. Amarillis Saravia G.

ASESORA



Licda. Gloria Navas E.

DIRECTORA ESCUELA QUIMICA FARMACEUTICA



Licda. Clemencia Galvez de Avila

DECANO

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central