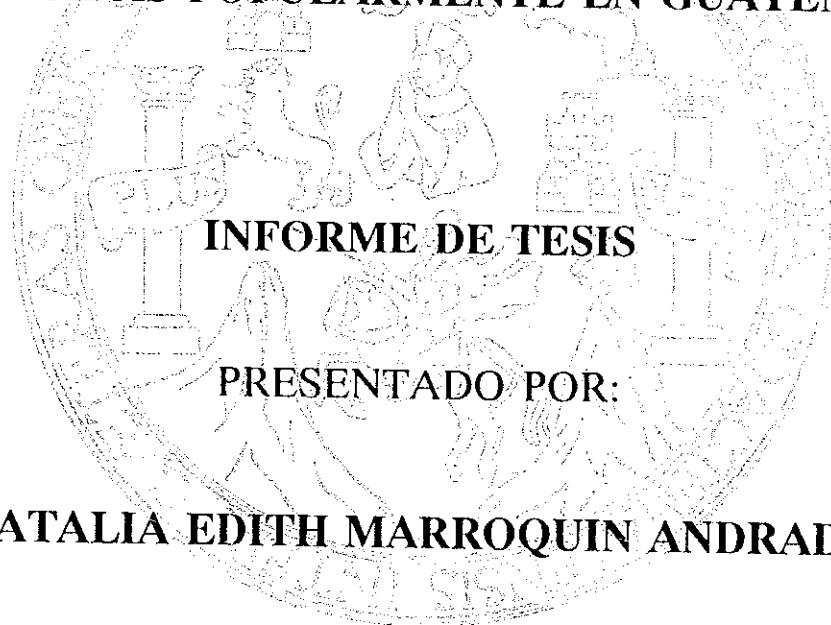


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA**

**ESTUDIO FARMACOLOGICO DE LA ACTIVIDAD  
ANALGESICA DE LA INFUSION DE LAS RAIZ DE  
Sansiveria hyacinthoides (Curarina), DE LAS HOJAS DE  
Verbena litoralis (Verbena) Y DE Wingandia urens (Chocón)  
UTILIZADAS POPULARMENTE EN GUATEMALA.**



**INFORME DE TESIS**

**PRESENTADO POR:**

**NATALIA EDITH MARROQUIN ANDRADE**

**PARA OPTAR AL TITULO DE:**

**QUIMICO FARMACEUTICO**

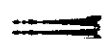
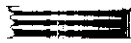
Guatemala, mayo 1997



26  
7038  
2.3

**JUNTA DIRECTIVA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA**

<b>DECANO</b>	<b>LIC. JORGE RODOLFO PÉREZ FOLGAR</b>
<b>SECRETARIO</b>	<b>LIC. OSCAR FEDERICO NAVE HERRERA</b>
<b>VOCAL I</b>	<b>LIC. MIGUEL ANGEL HERRERA GÁLVEZ</b>
<b>VOCAL II</b>	<b>LIC. GERARDO LEONEL ARROYO CATALÁN</b>
<b>VOCAL III</b>	<b>LIC. RODRIGO HERRERA SAN JOSÉ</b>
<b>VOCAL IV</b>	<b>BR. ANA MARÍA RODAS CARDONA</b>
<b>VOCAL V</b>	<b>BR. HAYRO OSWALDO GARCÍA GARCÍA</b>



## ACTO QUE DEDICO

**A Dios:**

por ser la luz que guía y protege mi camino.

**A María Auxiliadora:**

por ser ejemplo y consuelo en mi vida.

**A mis padres:**

Sandra, Raquel y Oscar por su amor incondicional.

**A mi hermano:**

por su amor fraternal y por acompañarme durante toda mi vida.

**A Luis Eduardo:**

por creer en mí y llenarme de amor y cuidados.

**A mis amigos:**

Aura, Ligia, Ana Miriam, Carolina, Paola, Patricie, Lucía, Carlos Palma y Sergio Almengor, por su buena amistad.

## AGRADECIMIENTO ESPECIAL

**A Dra. Clara Luz Victoria de Saravia:**  
por su ejemplo de mujer, amiga y profesional.

**A Blanqui, Claudia, Rubi y Karla:**  
por los lindos momentos compartidos y su amistad en todo momento.

**A Lic. Francisco Leal:**  
por su invaluable ayuda.

**A Dra. Amarillis Saravia y Licda. Marta Inés Reyes:**  
por su asesoría y apoyo en el desarrollo de este trabajo de investigación.

**A mis Amigas y Compañeras:**  
Ana Miriam y Carolina, por su solidaridad y apoyo durante este tiempo.

Y a todas y cada una de las personas que de alguna u otra manera siempre han creído en mí y me han brindado su confianza y apoyo para alcanzar mis metas.

## ÍNDICE

No. Página

1. RESUMEN.....	1
2. INTRODUCCIÓN.....	2
3. ANTECEDENTES.....	3
4. OBJETIVOS.....	8
5. JUSTIFICACIÓN.....	9
6. HIPÓTESIS.....	10
7. MATERIALES Y MÉTODOS.....	11
8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	18
9. CONCLUSIONES.....	38
10. RECOMENDACIONES.....	39
11. REFERENCIAS.....	40
12. ANEXOS.....	45

## 1. RESUMEN

En la presente investigación se estudió la actividad analgésica de la raíz de *Sansiveria Hyacinthoides* ( Curarina ), y de las hojas de *Verbena litoralis* ( Verbena ) y de *Wigandia urens* ( Chocón ), que se utilizan popularmente en Guatemala para el alivio del dolor.

Con este propósito se prepararon infusiones acuosas de cada una de estas plantas y se utilizaron 3 tests farmacológicos que fueron: test de Koster, test Analgésímetro y el test de Amour y Smith, los cuales evaluaron la actividad analgésica .

Para dichas pruebas de analgesia, las infusiones acuosas se evaluaron a dosis de 750 y 1000mg/Kg de peso, utilizándose un control en ambas y un fármaco de referencia, Salicilato de sodio a dosis de 300mg/Kg de peso para la prueba de Koster y Fenilbutazona a dosis de 50mg/Kg de peso para la prueba de Analgésímetro y Amour y Smith.

Los resultados obtenidos y las pruebas estadísticas efectuadas tales como la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, Dunnett, análisis de varianza (ANDEVA), en las cuales se trabajó con un nivel de significancia estadística de  $p < 0.05$  y un límite de error igual a 2 desviaciones estándar: aportaron evidencias para afirmar que la raíz de *Sansiveria Hyacinthoides* ( Curarina ), las hojas de *Verbena litoralis* ( Verbena ) y de *Wigandia urens* ( Chocón ), sí poseen actividad analgésica.

## 2. INTRODUCCION

Desde la antigüedad la medicina natural ha sido utilizada para solucionar los problemas patológicos agudos y crónicos de la humanidad; Guatemala no ha sido la excepción , ya que desde nuestros ancestros mayas y hasta hoy en día, se le siguen atribuyendo a infinidad de plantas, cualidades medicinales , todo ésto sin una base científica que lo apoye.

En el presente estudio se evaluó la actividad analgésica de la infusión de la raíz de *Sansiveria hyacinthoides* ( curarina ) de las hojas de *Verbena litoralis* ( verbena ) y de *Wigandia urens* ( chocón ), las cuales son plantas de uso popular en Guatemala a las que se les atribuyen propiedades analgésicas, es decir, que son capaces de aliviar el dolor ( anexo 1 ).

Para determinar la actividad analgésica de las plantas en estudio, se utilizó la prueba de Koster, la del Analgesímetro y el test de Amour y Smith ( 1 ) ( 2 ) ( 3 ) . De esta manera , el presente estudio contribuye como base para estudios posteriores en la investigación, exploración y conocimiento de la cultura Maya guatemalteca.

### 3. ANTECEDENTES

El dolor es una sensación molesta, desagradable, que constituye una señal de alarma con respecto a la integridad del organismo, que se asocia con daño tisular y que se acompaña de reacciones para eliminar o escapar de las causas que lo producen ( 4 ) ( ver anexo 1 ).

#### *Sansiveria hyacinthoides* ( 5 ) ( 6 )

Esta planta es comúnmente conocida con los nombres de curarina, chucho, cocaísa, espada de judas, espada del diablo, guana tail, hoja pinta, lengua de chucho, lengua de vaca, oreja de burro y quina ( 5 ) ( 6 ).

Las hojas de la curarina son rubefacientes y son aplicadas en el dolor causado por el reumatismo y en el dolor de dientes ( 5 ). La decocción de la raíz y la corteza son preparadas para la fiebre, la decocción de la raíz es usada como vermífugo, en la prevención de abortos y como remedio en caso de hemorroides; así mismo, la decocción de las hojas son utilizadas en la inflamación de los ojos , como remedio en casos de mordedura de serpiente y la hoja molida se usa como cataplasma en heridas ( 5 ).

L.C. Di Stasi , reportó que la infusión de las partes aéreas de la planta de la curarina es utilizada en casos de desórdenes hepáticos ( 7 ).



Se reportó que no se observaron efectos tóxicos de esta planta, al determinar la toxicidad aguda a dosis de 1 hasta 5 g/ Kg de peso (8).

*Verbena litoralis* (5) (6)

Esta planta es comúnmente conocida como verbena (5).

Castro y colaboradores reportaron la presencia en la verbena de monoterpenos tales como la verbenalina y un brasósido y un fenil propanoide llamado verbascósido (9); así mismo cuenta en su composición química con un glucósido, que es una verbentina ( C17 H25 O10 ), la cual es una materia amarga (10).

La verbena es un hierba de amplio uso, es común que se confunda con la *Verbena officinalis*, en lo que respecta a sus usos (10). Los usos populares reportados que se les atribuyen a las hojas de la *Verbena litoralis*, son: como cataplasma son utilizadas para aliviar el dolor del costado, flatos, dolores neurálgicos y afecciones nerviosas; el cocimiento de éstas sirve para hacer lavados en heridas y para enemas (11); actúan como depurativas, emenagogas y galactogogas (12) (13).

La infusión de las hojas combaten la fiebre, son desinflamantes y cicatrizantes, eliminan el dolor de cabeza y los padecimientos hepáticos. Los tallos floridos se usan en forma de lavado para estimular el crecimiento del cabello (10). La planta entera se ha usado para corregir los desórdenes de menstruación (10) (11) (12) (14). Para curar y resolver los tumores internos y como sudorífico, en caso de resfriados, influenza y como un remedio contra la hipertensión (5) (10) (11).

La decocción de las hojas y de las ramas es inactiva in vitro en concentraciones de 62.5mg/ml sobre E. coli, Staphylococcus aureus y Aspergillus niger (15).

El producto de la cocción de 10 - 20g de la planta seca en 200g de agua es empleado como febrífugo en hospitales de Bogotá, Colombia ; en Guatemala se acostumbra apagar una cucharada de flores y/o hojas en una taza de agua hirviendo, se deja reposar por cinco minutos y se cuela (12).

En los trabajos Tramil se reporta que no se registró ninguna muerte al administrar al ratón por vía oral una infusión de la hoja de la verbena al 10%, en dosis de 750 y 1000 mg/Kg , al determinar la toxicidad aguda (15) (16).

*Wigandia urens* (5) (6)

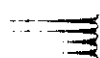
Esta planta es conocida popularmente con los nombres de chocón, tabaco bobo, tabaquillo y pringamoza (5).

En Guatemala los vendedores de hierbas venden manojos con las flores, se dice que la decocción es tomada con miel blanca para la diarrea (5).

En Costa Rica la decocción de las hojas es utilizada en el dolor causado por el reumatismo (5).

Se reporta que la planta es usada como diaforética y antidisentérica (17).

La infusión de las flores desecadas se han empleado como remedio eficaz contra la diarrea y pujos; la infusión de la raíz se ha usado como sudorífico y la de las hojas se han empleado contra el reumatismo (5), así como en la retención urinaria, nerviosismo, tos ferina y diarrea (18). El extracto de estas hojas se ha usado exteriormente contra la sarna y otras infecciones de la piel (5) (6) (19). En Guatemala y Venezuela se utilizan las flores y hojas para retención urinaria, reumatismo, nerviosismo, tos ferina y diarrea atribuyéndole a la raíz propiedades febrífugas, sudoríficas y



diuréticas(5) . La infusión de hojas y flores es también usada para inapetencia, disenteria e indigestión (20) (21).

La raíz es utilizada como antiartrálgico. El tallo es un remedio para el dolor de estómago (22).

Se reportó que al determinar la toxicidad aguda de esta planta en dosis de 1 hasta 5g/Kg de peso, no se mostraron efectos tóxicos (8).

## 4. OBJETIVOS

### 4.1. GENERAL

4.1.1. Contribuir al estudio farmacológico de plantas medicinales utilizadas popularmente en Guatemala.

### 4.2. ESPECIFICO

4.2.1. Determinar si las infusiones de la raíz de *Sansiveria hyacinthoides* (curarina), y de las hojas de *Verbena litoralis* (verbena) y de *Wigandia urens* (chocón) poseen actividad analgésica in vivo.

## 5. JUSTIFICACIÓN

El estudio e interés farmacológico de las plantas catalogadas como medicinales es un campo que posee fronteras aún sin estudiar, y que actualmete a resurgido, no sólo por la necesidad científica de comprobar y conocer todas aquellas propiedades que se les atribuyen, sino también por la necesidad de elaborar una medicina efectiva y de bajo costo, en especial en países como el nuestro, en el que la mayoría de su población, ya sea por los bajos recursos económicos que poseen, por lo ajeno que la tecnología y la civilización están en ellos, por aspectos culturales que se han transmitido de generación en generación, o simplemente porque les es de mayor confianza y de una más fácil adquisición recurrir a las plantas para aliviar sus dolencias, las cuales, se podría asegurar que generalmente van acompañadas de dolor.

Por lo anteriormente expuesto, es necesario y de gran importancia comprobar científicamente las propiedades analgésicas que les son atribuidas popularmente a algunas plantas en Guatemala, tal es el caso de la *Sansiveria hyacinthoides* (curarina), *Verbena litoralis* (verbena) y de *Wigandia urens* (chocón).



## 6. HIPÓTESIS

Las infusiones de la raíz de *Sansiveira hyacinthoides* (curarina) y de las hojas de *Verbena litoralis* (verbena) y de *Wigandia urens* (chocón) poseen actividad analgésica al ser administradas por vía oral a ratas y ratones albinos.

## 7. MATERIALES Y METODOS

### 7.1. Universo de trabajo o población:

Constituido por infusiones de la raíz de *Sansiveria hyacinthoides* (Curarina) y por las infusiones de las hojas de *Verbena litoralis* (Verbena) y de *Wigandia urens* (Chocón), ratas y ratones albinos.

### 7.2. Medios:

#### 7.2.1. Recursos humanos:

- \* Autora del Trabajo de Investigación: Natalia Edith Marroquín A.
- \* Asesora del Trabajo de Investigación: Dra. Amarilis Saravia Gómez y Licda. Marta Inés Reyes Mayén.
- \* Asesor del Diseño Estadístico: Lic. Federico Nave

#### 7.2.2. Recursos materiales:

##### 7.2.2.1. Instalaciones:

- \* Departamento de Fisiología y Farmacología de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC.
- \* Centro de Documentación Biblioteca CEDOBF. Facultad de Ciencias Químicas, USAC.
- \* Biblioteca de la Facultad de Agronomía, USAC.
- \* Biblioteca del Centro de Estudios Mesoamericanos de Tecnología Apropriada (CEMAT).
- \* Laboratorio de FARMAYA, S.A.
- \* Bioterio de la Dirección General de Servicios de Salud



- \* Bioterio de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC.
- \* Instituto de Investigaciones Químicas y Biológicas (IIQB) de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC.
- \* Centro de Estudiantil de Computo (CEM) de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia., USAC.

**7.2.2.2. Animales de experimentación:**

- \* Se utilizarán 216 ratones albinos del mismo sexo (machos), cuyo peso oscile entre 20 y 30 gramos, puestos en ayuno de 3 horas previo al ensayo.
- \* 216 ratas albinas del mismo sexo (machos), entre 90 y 110 gramos de peso con 12 horas de ayuno previo al ensayo.

**7.2.2.3. Material y equipo:**

- \* Analgesímetro Cat. No. 7,200 Ugo. Basile.
- \* cristalería y material de laboratorio en general
- \* cronómetro
- \* molino manual
- \* coladores plásticos
- \* cajas de observación
- \* jeringas y sondas nasogástricas
- \* balanza y estufa
- \* mesa de pino de 34.3cm altura X 48cm ancho
- \* inmovilizador de ratas
- \* reflector blanco, marca ace, 150wats 120v.

#### **7.2.2.4. Productos químicos y farmacéuticos:**

- \* Salicilato de sodio en polvo, USP.
- \* Goma arábica
- \* Acido acético al 3% P/V
- \* Solución isotónica de dextrosa al 5% P/V
- \* Fenilbutazona en ampollas de 600 mg/3ml
- \* Caolín USP.

### **7.3. Procedimiento:**

#### **7.3.1. Obtención y recolección de las plantas:**

Se recolecta cada planta en su hábitat natural, ésta será una muestra mixta recolectada en distintas áreas del país, después serán identificados por un agrónomo o un botánico experto en la materia.

#### **7.3.2. Preparación de las plantas:**

Cada planta es secada por la técnica convencional, a la sombra en secadores tipo IPCA; después se procederá a reducirlas a casi a polvo con un molino manual.

#### **7.3.3. Preparación de las infusiones:**

Se preparan las infusiones acuosas al 10% de cada una de las plantas a estudiar. Para lo cual se pesa la planta y se agrega agua en punto de ebullición, dejando por 30 minutos en reposo la infusión obtenida debidamente tapada. Luego se procede a colar la infusión en un colador fino para evitar que queden residuos de la planta.

### 7.3.4. Determinación de la actividad analgésica:

#### 7.3.4.1. Prueba de Koster

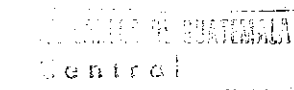
Esta prueba se fundamenta en que la inyección intraperitoneal de ácido acético provoca en el ratón crisis o el fenómeno de "Whirling", cuya frecuencia es disminuida por la administración previa de un analgésico (1) (23).

Se trabaja con 24 ratones por cada planta a estudiar, designando 6 de ellos como grupo control, 6 como grupo de referencia, 6 con dosis de la planta a 750 mg/kg de peso y 6 con dosis de 1000 mg/kg peso. Al grupo control se le administra una solución gomosa; al de referencia una solución de salicilato de sodio 1.20 g/100 ml a dosis de 300 mg/kg de peso (1) (23).

Treinta minutos después de la administración oral de cada grupo; se inyecta por vía intraperitoneal una solución de ácido acético al 3% p/v a dosis de 300 mg/kg de peso; inmediatamente se cuenta el número de contorsiones abdominales (Fenómeno de "Whirling", que consiste en contorsiones abdominales intermitentes con extensión y rotación interna de las patas posteriores, así como torsión del tronco) durante 20 minutos. El conteo se efectúa por cada ratón en experimentación (1).

#### 7.3.4.2. Prueba del analgesímetro

Esta prueba se fundamenta en que la administración previa de la sustancia en estudio para determinar la elevación del umbral de reacción al dolor que dicha sustancia provoque, al aplicar al animal un estímulo nociceptivo de intensidad conocida y en condiciones



determinadas. La aplicación de dicho estímulo se realiza en el analgesímetro (23)(24).

Se trabaja con 24 ratas albinas por cada planta a estudiar; se asignarán 4 grupos con 6 ratas cada uno al azar. Un grupo será el control al que se le administrará una solución isotónica de dextrosa al 5%; otro grupo el de referencia al que se le administrará fenilbutazona a dosis de 50 mg/kg de peso y los restantes se les administrará la infusión a dosis de 750 y 1000 mg/kg de peso respectivamente. Dichas administraciones se realizan por vía oral con una sonda orogástrica (2).

A los 30 minutos de la administración oral, se inyecta 0.05 ml de una suspensión al 10% de caolin USP, por vía subcutánea en la región plantar de la pata posterior derecha de cada una de las ratas (2).

Se cuantifica el peso en gramos soportado por la pata inflamada de la rata al momento justo en que ésta sienta dolor, ya que la rata llora o retira la pata; se mide por medio del analgesímetro Ugo Basile al término de 1,2,4 y 6 horas después de la inyección (2).

#### 7.3.4.5. Test de Amour Smith

El principio de este test se basa en que se dirige un rayo calórico de intensidad constante sobre la cola del animal, el cual le provoca una sensación de dolor que se manifiesta en la retracción de la cola, es decir, que la duración de la aplicación del rayo calórico produce una reacción sensible que es disminuida por la presencia de un analgésico (3).

Se trabajará con 24 ratas albinas machos de un peso de 90 a 110 g. Las ratas que no presentan sensibilidad conveniente serán eliminadas. Al azar se distribuyen cuatro grupos de 6 ratas cada uno. Se

tomará un grupo como control , otro como de referencia y los otros dos a las dosis de 750 y 1000 mg/kg de peso respectivamente (3).

Se administran los medicamentos a ensayar y se determina el tiempo promedio de reacción al dolor, producido por un rayo calórico de intensidad constante que se dirige sobre la cola del animal ( usando una lámpara ) a los : 30,60,90 y 120 minutos. Si el tiempo inicial de reacción al dolor sobrepasa 3 segundos, se considera que el animal está en estado de analgesia (3).

Nota: la exposición de la rata al ensayo no debe pasar más allá de 18seg., para no causar al animal lesiones irreversibles (3).

Estandarización del método: Se trabajó con 50 ratas albinas del mismo sexo, con un peso de 90 a 110 g, con las cuales se determinará el tiempo promedio de reacción al dolor; así mismo, se determinó que tipo de foco o bombilla se ajustaba mejor al test, de manera que el rayo calórico que emita sea constante y de una misma intensidad.

#### 7.4. Diseño Experimental:

El diseño es completamente al azar para todos los ensayos, en el cual se utilizan cuatro lotes de 6 ratas o ratones, o sea, 6 repeticiones (según el ensayo) diferentes en cada una asumiendo un nivel de significancia alfa ( $\alpha$ )= 0.05 y beta ( $\beta$ )= 0.25 y un límite de error igual a 2 desviaciones estándar, los cuales se identifican de la siguiente forma:

1. lote el control, que es aquel grupo al que se le administra agua.

2. lote referencia, que es aquel grupo al que se le administra el fármaco de referencia que según sea el caso es fenilbutazona o salicilato de sodio.

3. lote, dosis de planta en estudio de 750 mg/kg de peso.

4. lote, dosis de planta en estudio de 1000 mg/kg de peso.

Este procedimiento se realiza por separado para cada infusión de las plantas en estudio (23).

#### 7.4.1. Prueba del analgesímetro y Test de Amour Smith

La respuesta a medir la constituye el área bajo la curva del peso soportado vrs. el tiempo (a las 1,2,4 y 6 horas) para cada uno de los lotes o tratamientos; en lo referente a la Prueba del analgesímetro. Para el Test de Amour Smith, la respuesta a medir será el área bajo la curva del tiempo de duración de la respuesta vrs. tiempo ( 30,60, 90, y120 min), para cada uno de los lotes o tratamientos. A partir de dichas áreas, se realiza un análisis de varianza (ANDEVA) de una vía. Cuando se encuentra alguna diferencia significativa entre los tratamientos, se lleva a cabo la prueba de Dunnett, para comparar los tratamientos con el control (23).

#### 7.4.2. Prueba de Koster

La respuesta a medir en el número de contorsiones abdominales sufridas por los animales de experimentación durante 20min.. Se efectúa después una prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis a fin de determinar si existe o no alguna diferencia significativa, en caso exista se procede a hacer comparaciones con el control (23).

## 8. RESULTADOS Y DISCUSION DE RESULTADOS

Los métodos utilizados, en el presente estudio, para evaluar la propiedad analgésica o la capacidad de aliviar el dolor, que se les atribuye popularmente en Guetamala a la raíz de *Sansiveria hyacinthoides* ( Curarina ), hojas de *Verbena litoralis* ( Verbena ) y hojas de *Wigandia urens* ( Chocón ); fueron el Test de Koster, Test del Analgesimetro y el Test de Amour Smith, los cuales se realizaron en ratas y ratones albinos del mismo sexo, por medio de la producción de estímulos dolorosos de tipo químicos, mecánicos y térmicos, respectivamente. En dichos test se evaluó una reacción somática del dolor; es decir, en estos casos específicos, contorsiones abdominales y movimientos de retirada; esta evaluación se basó en el aumento del umbral del dolor, cuando se había causado un dolor inflamatorio.

En cada uno de los test, descritos anteriormente, se comparó y evaluó farmacológica y estadísticamente la respuesta analgésica de cada una de las infusiones acuosas, de las 3 plantas de prueba, a dosis de 750mg/Kg y 1000mg/Kg de peso, con la respuesta obtenida con sus respectivos grupos control y grupos referencia, con lo cual se evidenció que las infusiones de la raíz de Curarina, hojas de Verbena y Chocón sí presentaron acción analgésica, esto comprueba la acción antiinflamatoria de dichas plantas reportadas por los estudios realizados por Bautista (8) y por Ríos (15), los cuales indican que la raíz de Curarina presenta acción antiinflamatoria a dosis de 750 y 1000mg/Kg de peso, las hojas de Verbena a 1000mg/Kg de peso y las hojas de Chocón a 750mg/Kg de peso.

La actividad analgésica presentada por las diferentes infusiones, obedeció principalmente, a una acción periférica directa, por antagonismo

con la bradiquinina, formada en los focos inflamatorios, al producir un dolor inflamatorio agudo en el test de Koster con la administración por vía intraperitoneal la solución de ácido acético al 3% a los ratones albinos y en el test del Analgesímetro al inyectar por vía subcutánea en la región subplantar de la pata derecha posterior de las ratas albinas una suspensión de Caolín USP al 10%; se considera también que la acción analgésica pudo deberse posiblemente a una acción periférica indirecta por inhibición de la síntesis de prostanglandinas, lo cual confirma su actividad como antiinflamatorio. Así mismo, no se descarta una posible acción central subcortical por depresión del tálamo óptico, debido a que las infusiones no produjeron trastornos mentales, hipnosis ni anestésicos en los animales de experimentación, descartándose que dicha acción sea producida a nivel de la corteza cerebral. Sin embargo, algunos datos han sugerido que la analgesia generada tal vez ocurra por mecanismos diferentes a la inhibición de la síntesis de prostanglandinas, incluidos efectos nociceptivos en neuronas periféricas o centrales (25).

En el test de Koster se utilizaron ratones albinos del mismo sexo, de un peso de 20 a 30g, a los que se les causó un dolor inflamatorio por medio de una inyección intraperitoneal de ácido acético al 3%, ésta causó en los animales un shock que les afectó psíquica, somática y visceralmente, por lo que los ratones presentaron movimientos defensivos, taquicardia y gritos o chillidos.

Con este test se evidenció que la infusión acuosa de la raíz de Curarina ( ver gráfica I ) y de hojas de Chocón ( ver gráfica III ), presentaron actividad analgésica únicamente a dosis de 1000mg/Kg de



eso, a diferencia de las hojas de verbena ( ver gráfica II) que presentaron actividad analgésica unicamente a dosis de 750mg/Kg de peso, este resultado posee cierto grado de incongruencia con lo esperado, que era de suponer que la dosis de 1000mg/Kg de peso diera una respuesta mayor que la de 750mg/Kg de peso, por lo que se presume que la respuesta fue afectada por variaciones individuales en los ratones albinos, por un fenómeno de rebole por saturación de los receptores , o bien por presencia de sustancias impuras en la infusión de prueba, a diferencia del fármaco de referencia que por ser un compuesto químico su grado de pureza y concentración son conocidos. Así mismo, a todos los resultados obtenidos con este test se les aplicó una prueba no paramétrica de Kruskal - Wallis para evaluar su significancia y validez estadística ( ver anexo 2 ).

En el test del analgesímetro, se causó un dolor inflamatorio con una

mostró un mayor efecto a dosis de 750mg/Kg de peso, esto pudo deberse a saturación de losreceptores ocasionando un fenómeno de reborte, como se mencionó anteriormente, o bien, por factores externos fuera del alcance del investigador. Para evaluar la significancia y validez estadística de los resultados obtenidos, se aplicó un análisis de varianza de área bajo la curva y una prueba de Dunnett ( ver anexo 3 ).

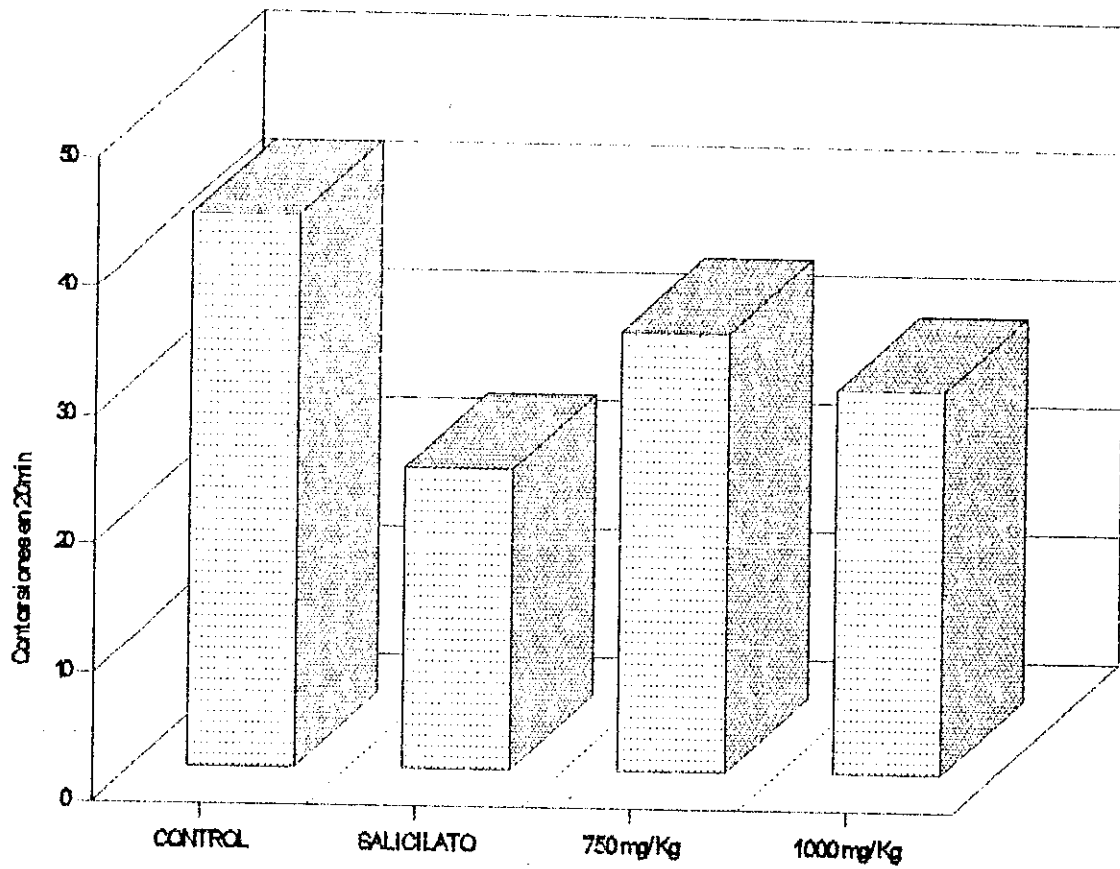
En el test de Armour Smith, se produjo un estímulo doloroso de tipo térmico sobre la cola del animal de experimentación, ratas albinas del mismo sexo con un peso de 90 a 110g, a dicha cola no se le produjo ningún tipo de dolor inflamatorio anterior al estímulo térmico, por lo que este test se basó en la elevación del umbral de térmico del dolor , por lo que probablemente con este test se evidenció de una mejor manera la posible acción central ejercida por las infusiones de prueba en el mecanismo de alivio del dolor.

Debido a carecer del aparato Ugo Basile indicado para este test, se fabricó un aparato artesanal ( ver anexo 9 ), por lo que es apropiado indicar que dicho aparato no cumplió con las especificaciones requeridas en un aparato ideal, ya que como por ejemplo, no se logró obtener una intensidad del rayo calórico constante. Por lo anterior, fue necesario estandarizar las condiciones de trabajo con que se contaban, por lo que se utilizaron 50 ratas albinas del mismo sexo, con un peso de 90 a 110g , las que fueron sometidas al rayo calórico del aparato, en cuya oportunidad se estableció el tiempo promedio en que retiraban la cola del rayo calórico, en condiciones normales, obteniéndose un resultado de  $14 \pm 2$  segundos.

Con los resultados obtenidos con este test se evidenció que la infusión de las hojas de Chocón presentaron únicamente acción analgésica a dosis de 1000mg/Kg de peso ( ver gráficas XIV y XV); así mismo, las infusiones de la raíz de Curarina ( ver gráficas X y XI ) y de las hojas de Verbena ( ver gráficas XII y XIII ), a ambas dosis de prueba presentaron capacidad para aliviar el dolor, sin embargo mostraron un mayor efecto a dosis de 750mg/Kg de peso, dicho resultado pudo verse afectado , al igual que con el test del Analgésimetro, a factores externos fuera del alcance del investigador. Para determinar la significancia y validez estadística de los resultados obtenidos se aplicó un análisis de varianza de área bajo la curva y una prueba de Dunnett ( ver anexo 4 ).

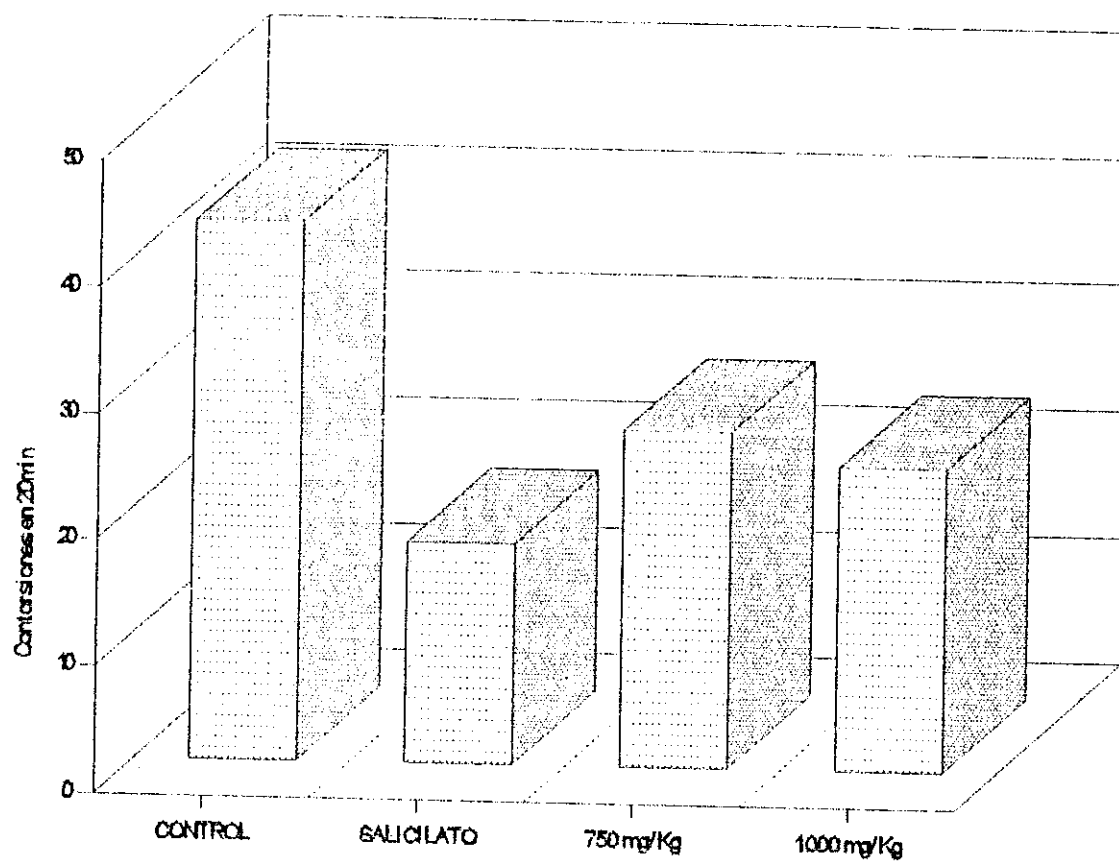
Gráfica I

EVALUACION DE LA ACTIVIDAD ANALGESICA  
TEST DE KOSTER. RAIZ DE *Sansiveria hyacintoides* (Cuarina)

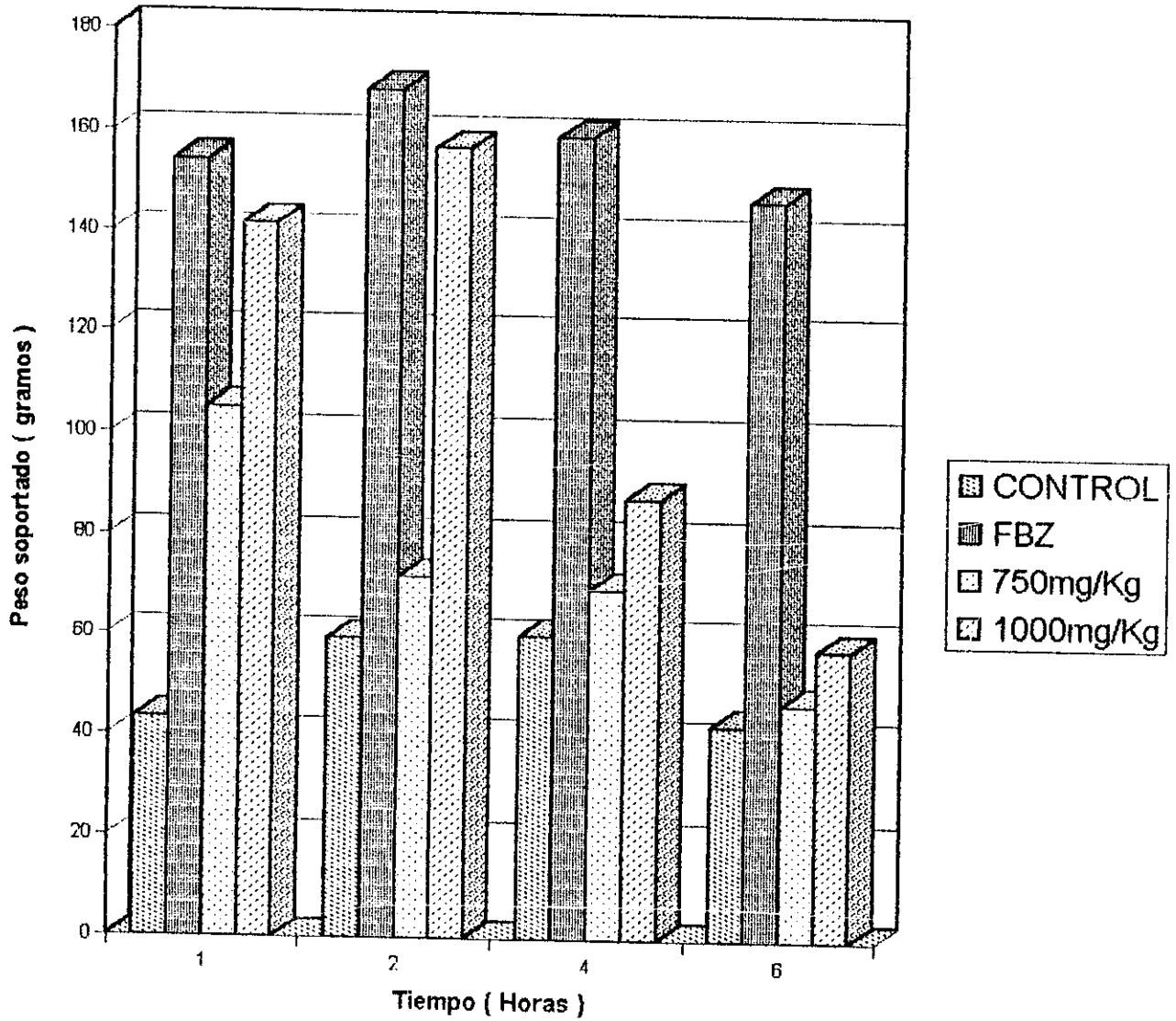


Gráfica III

EVALUACION DE LA ACTIVIDAD ANALGESICA  
TEST DE KOSTER. HOJA DE *Wigandia urens* (Chocón)

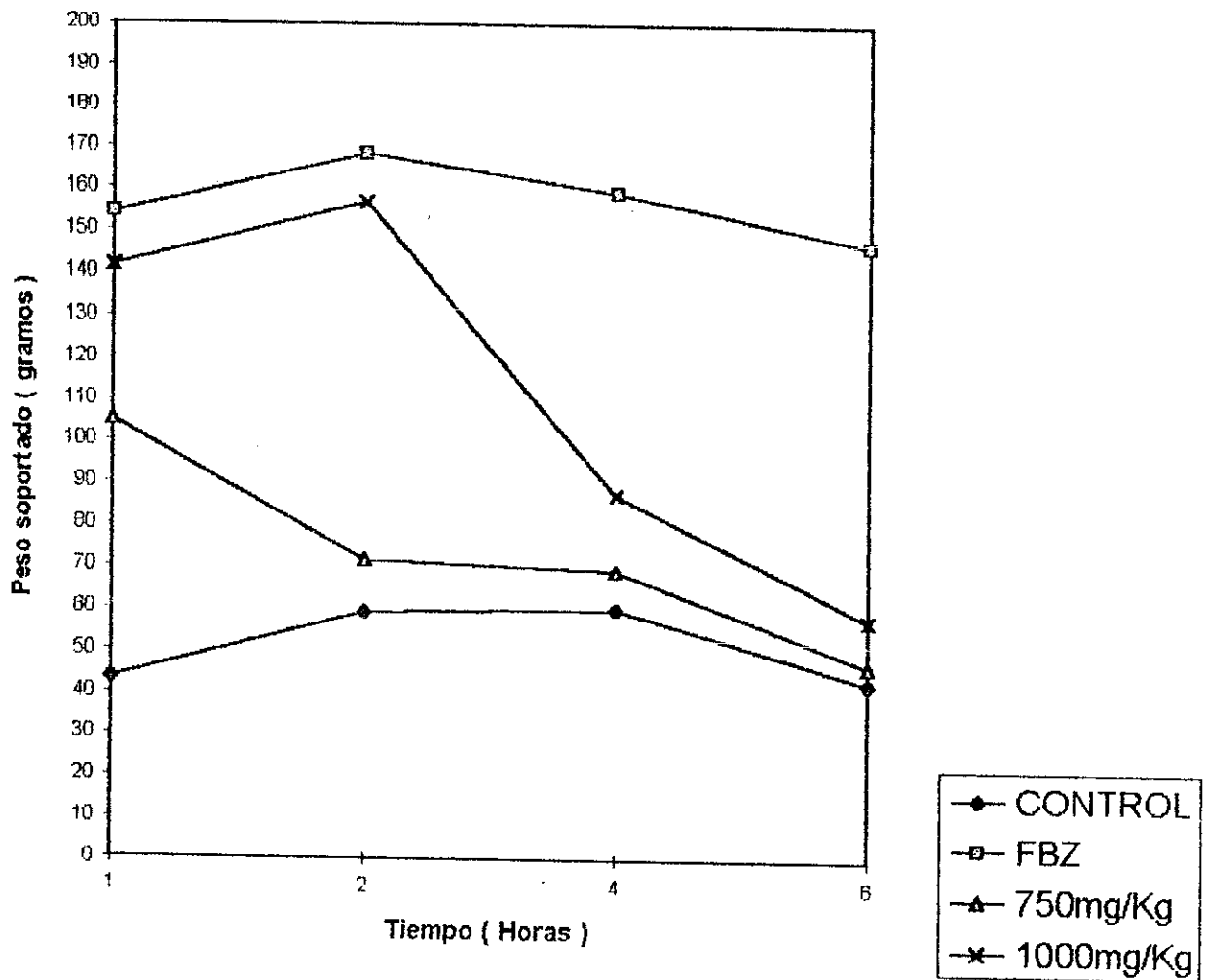


### EVALUACION DEL EFECTO ANALGESICO. ANALGESIMETRO *Sansiveria hyacinthoides* ( Curarina )



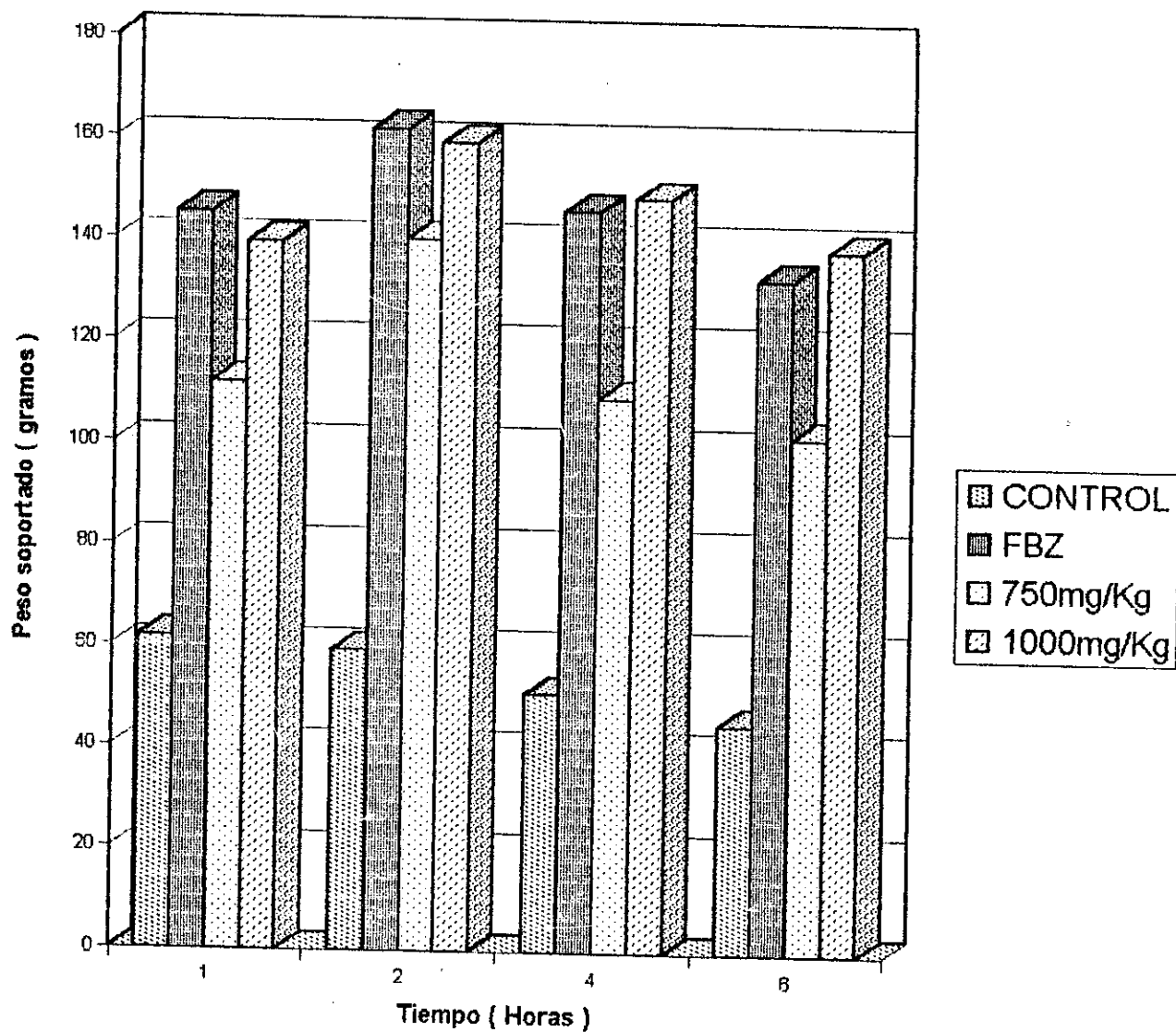
Gráfica V

EVALUACION DEL EFECTO ANALGESICO.  
ANALGESIMETRO *Sansiveria hyacinthoides* ( Curarina )



Gráfica VI

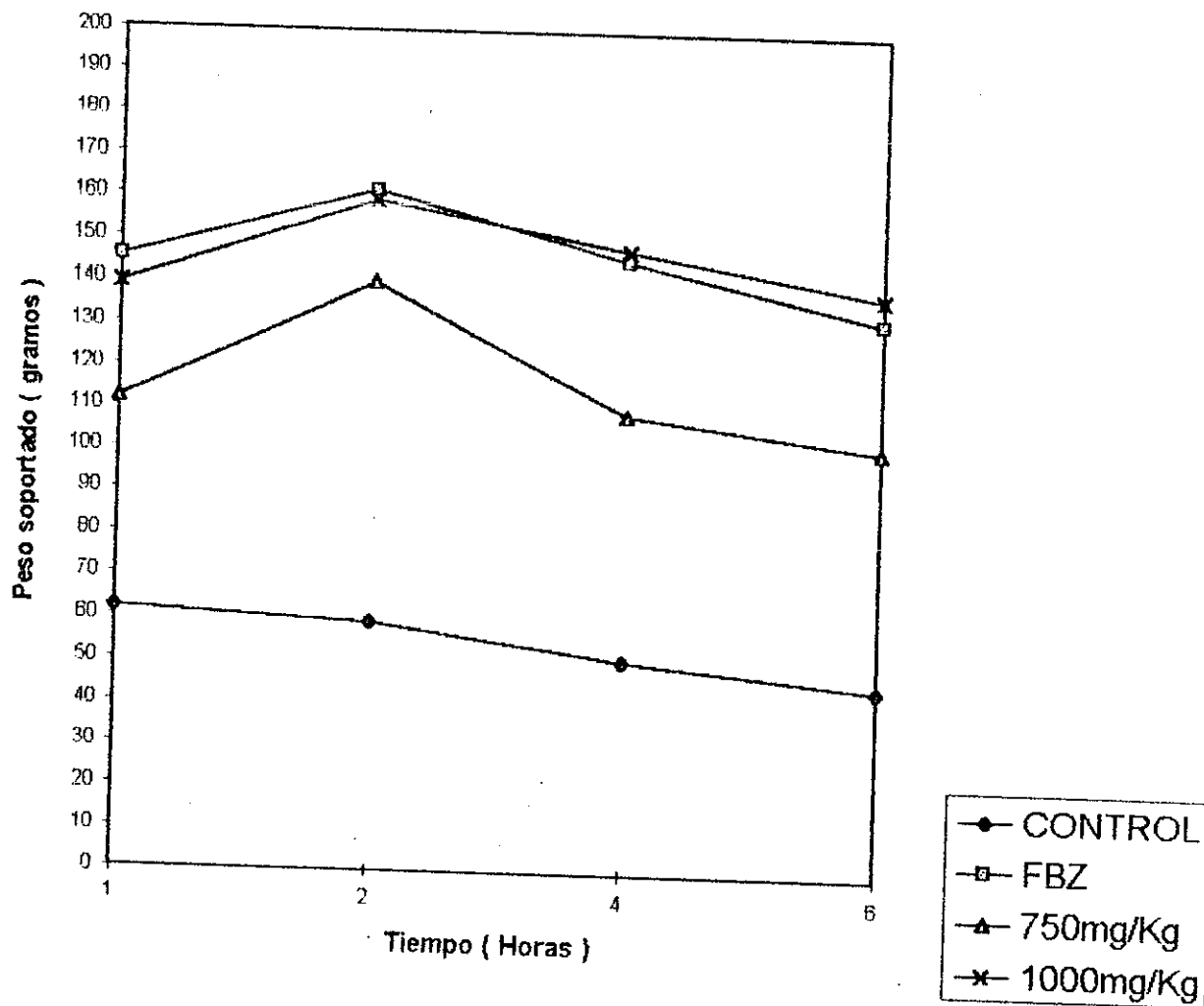
### EVALUACION DEL EFECTO ANALGESICO. ANALGESIMETRO *Verbena litoralis* ( Verbena )





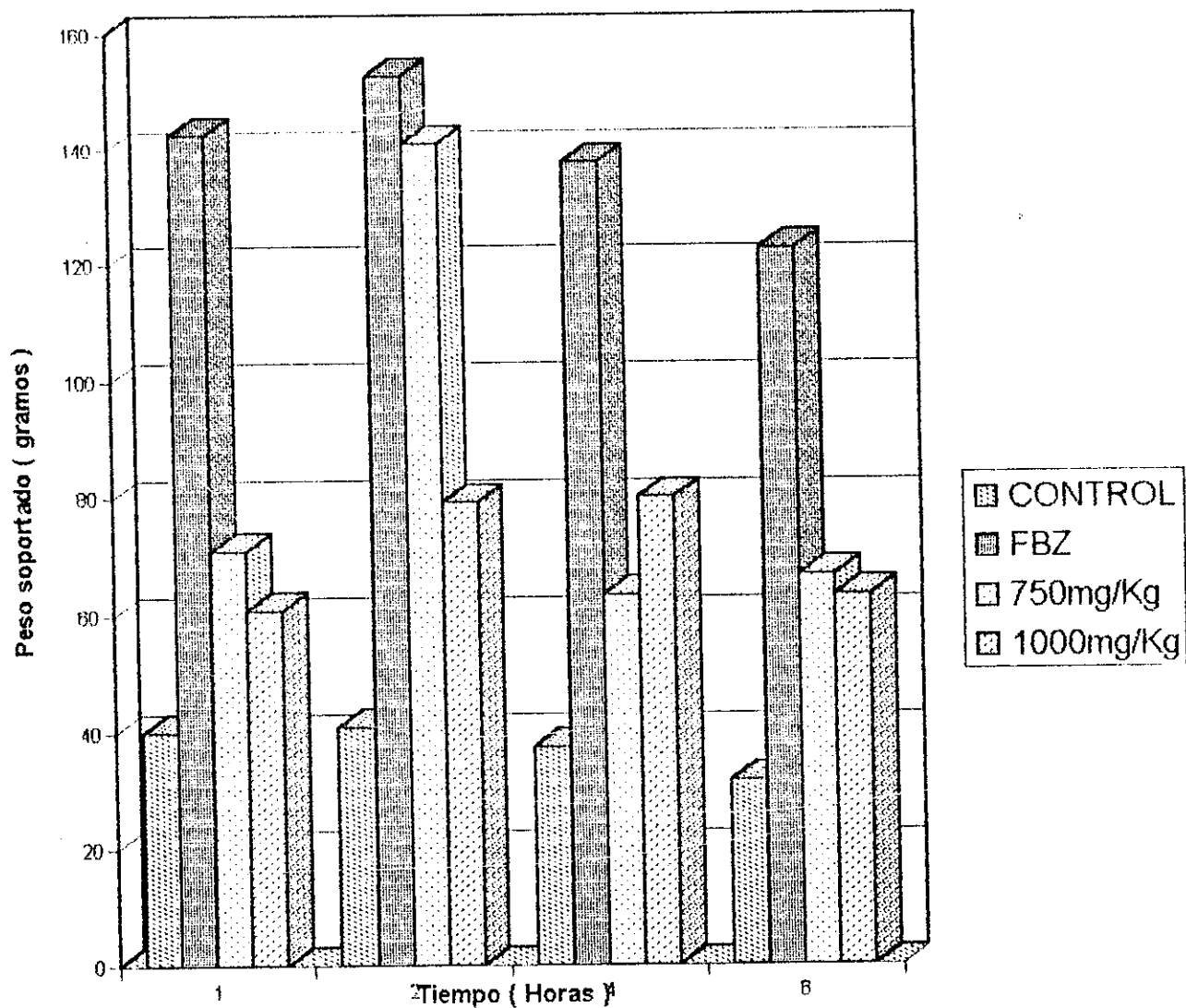
Gráfica VII

### EVALUACION DEL EFECTO ANALGESICO. ANALGESIMETRO *Verbena litoralis* ( Verbena )



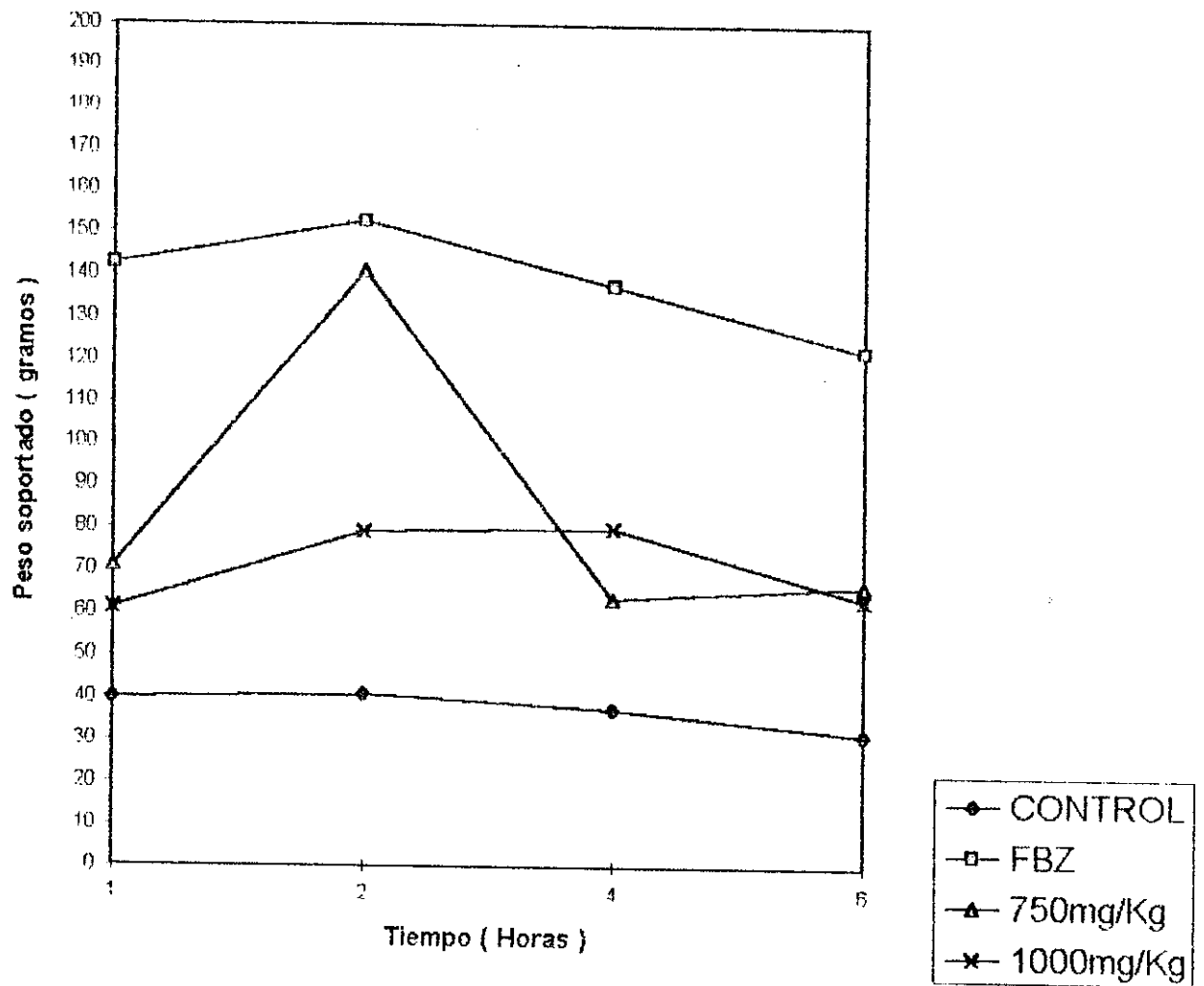
Gráfica VIII

EVALUACION DEL EFECTO ANALGESICO.  
ANALGESIMETRO *Wigandia urens* ( Chocón )



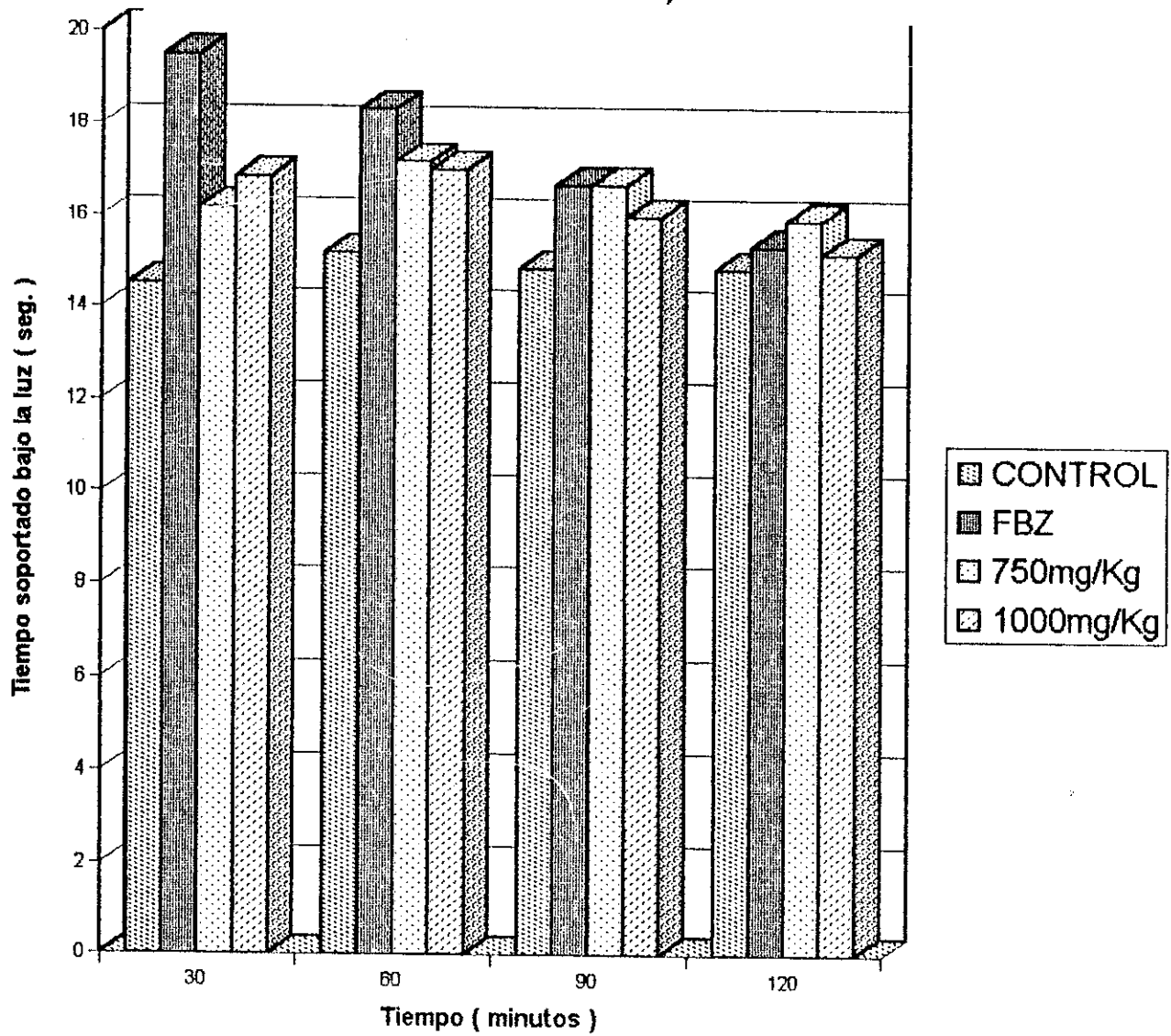
Gráfica IX

EVALUACION DEL EFECTO ANALGESICO.  
ANALGESIMETRO *Wigandia urens* ( Chocón )



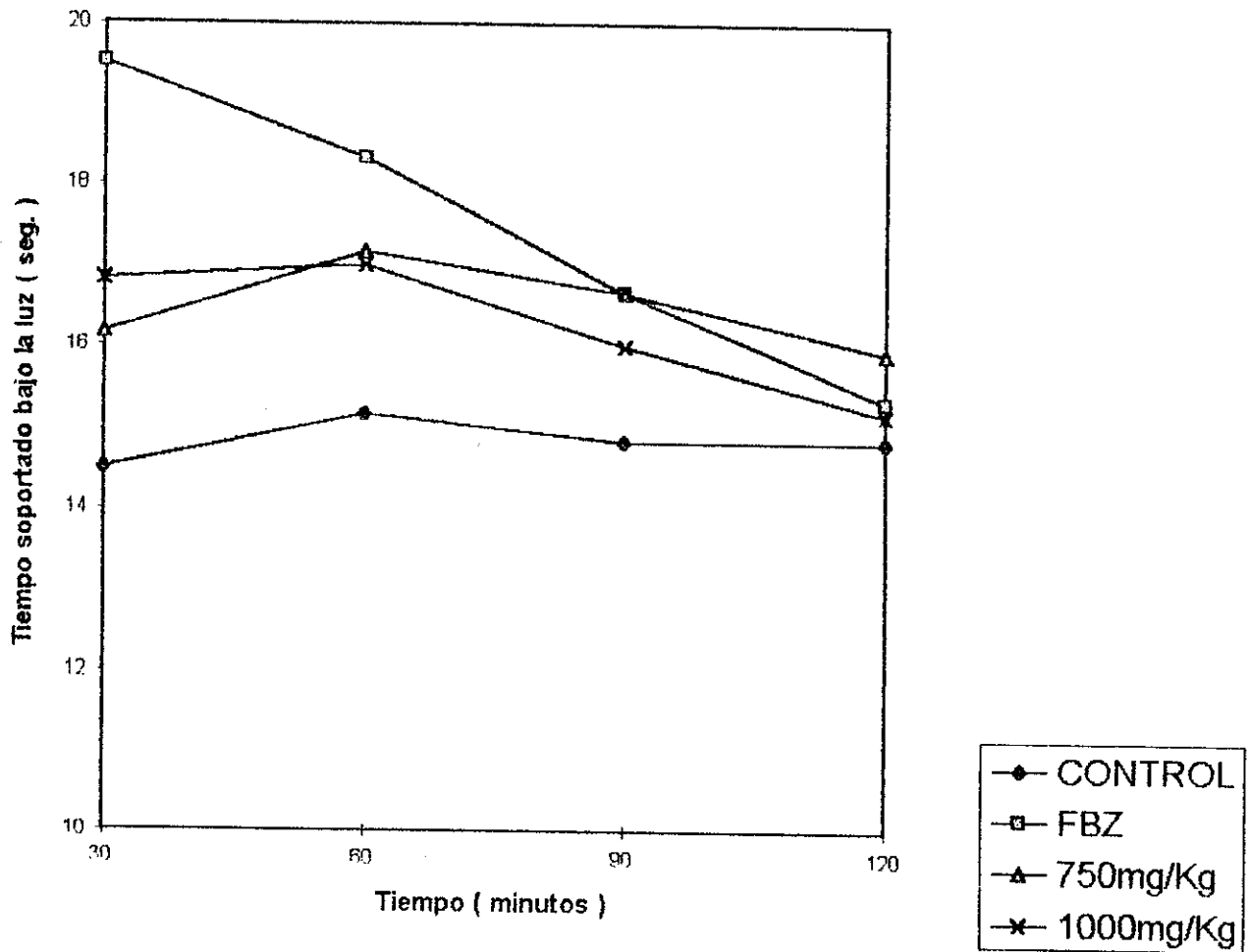
Gráfica X

EVALUACION DEL EFECTO ANALGESICO.  
TEST DE AMOUR SMITH *Sansiveria hyacinthoides* (  
Curarina )



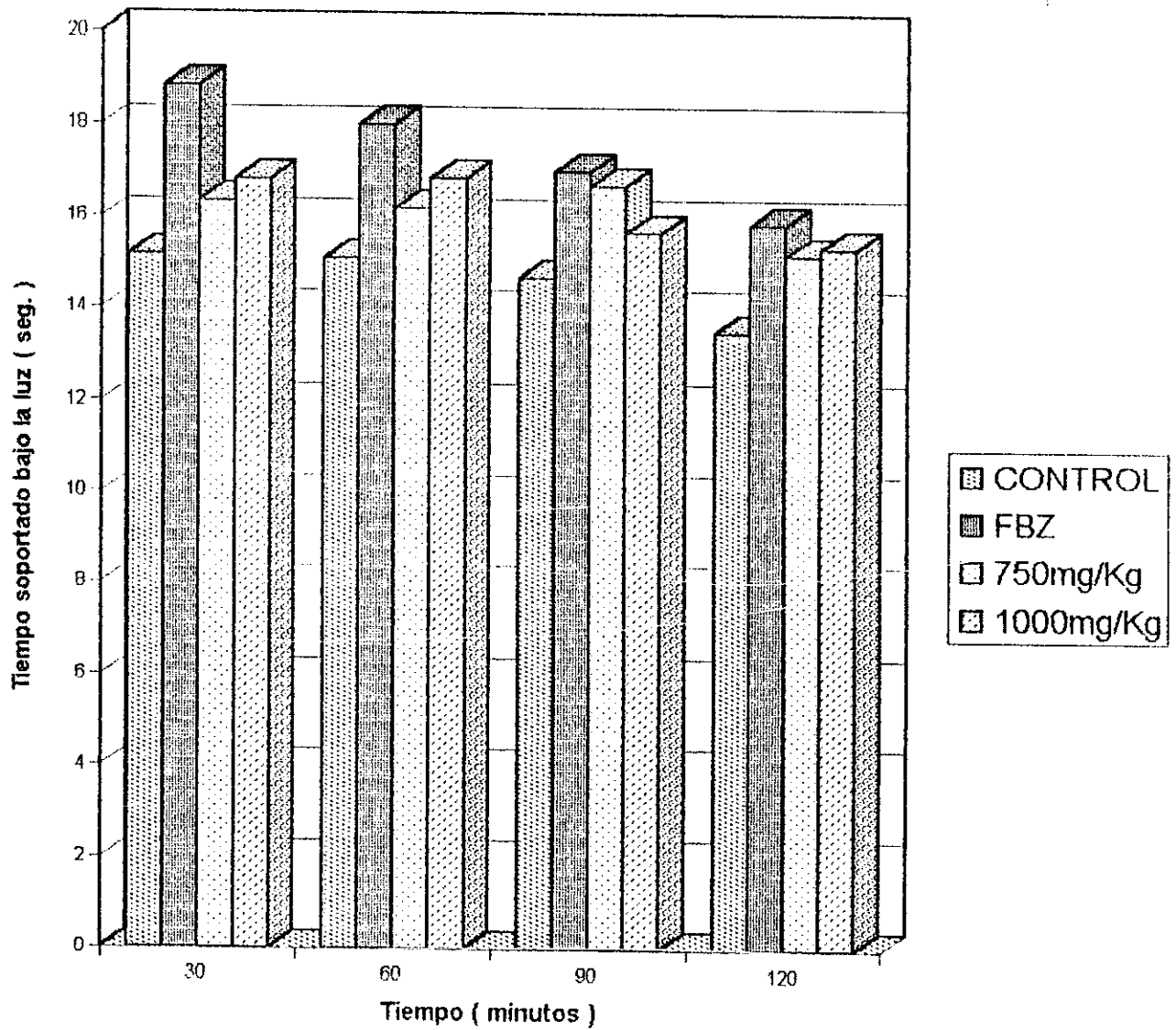
Gráfica XI

EVALUACION DEL EFECTO ANALGESICO.  
TEST DE AMOUR SMITH *Sansiveria hyacinthoides* (  
Curarina )



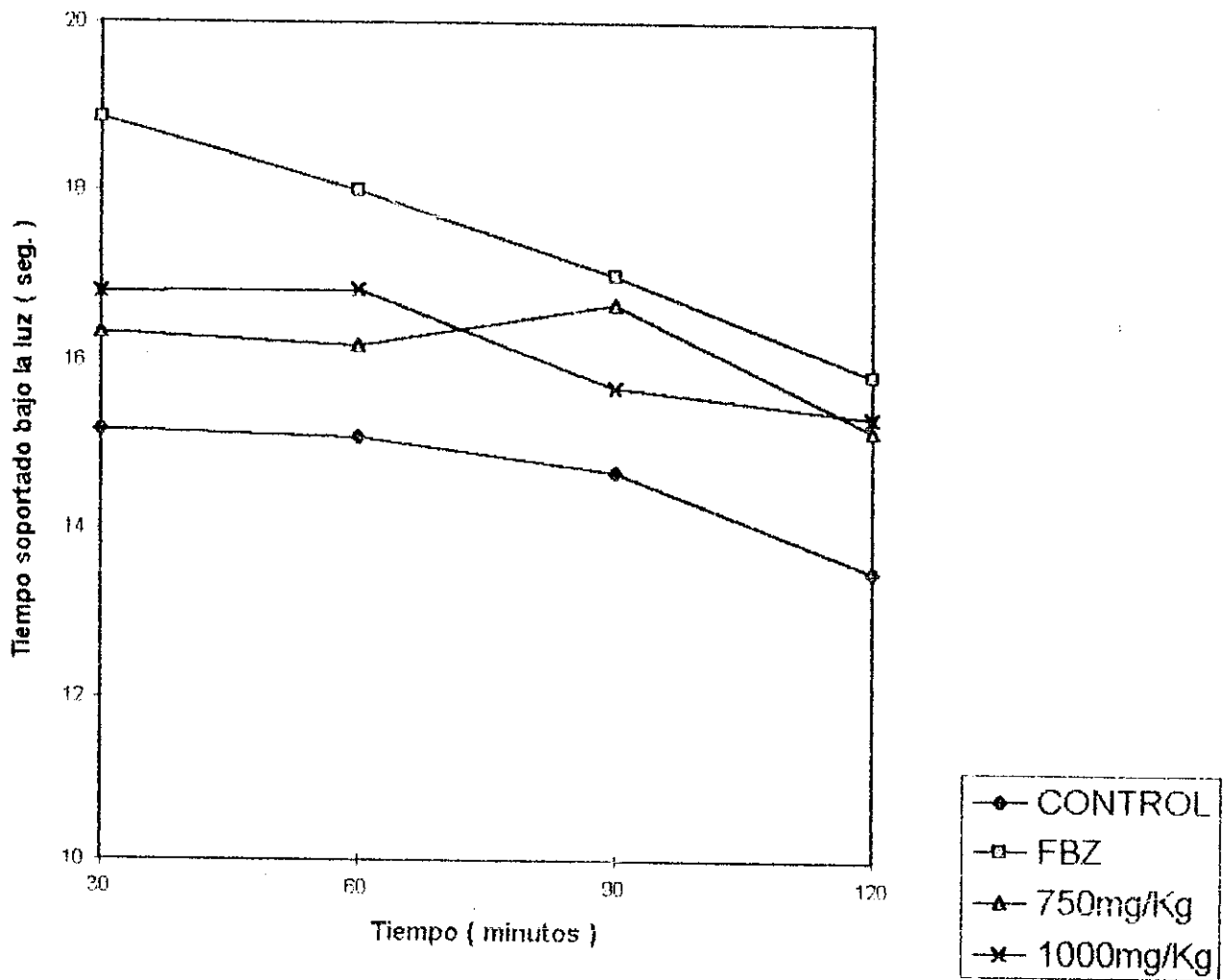
Gráfica XII

EVALUACION DEL EFECTO ANALGESICO.  
TEST DE AMOUR SMITH *Verbena litoralis* ( *Verbena* )



Gráfica XIII

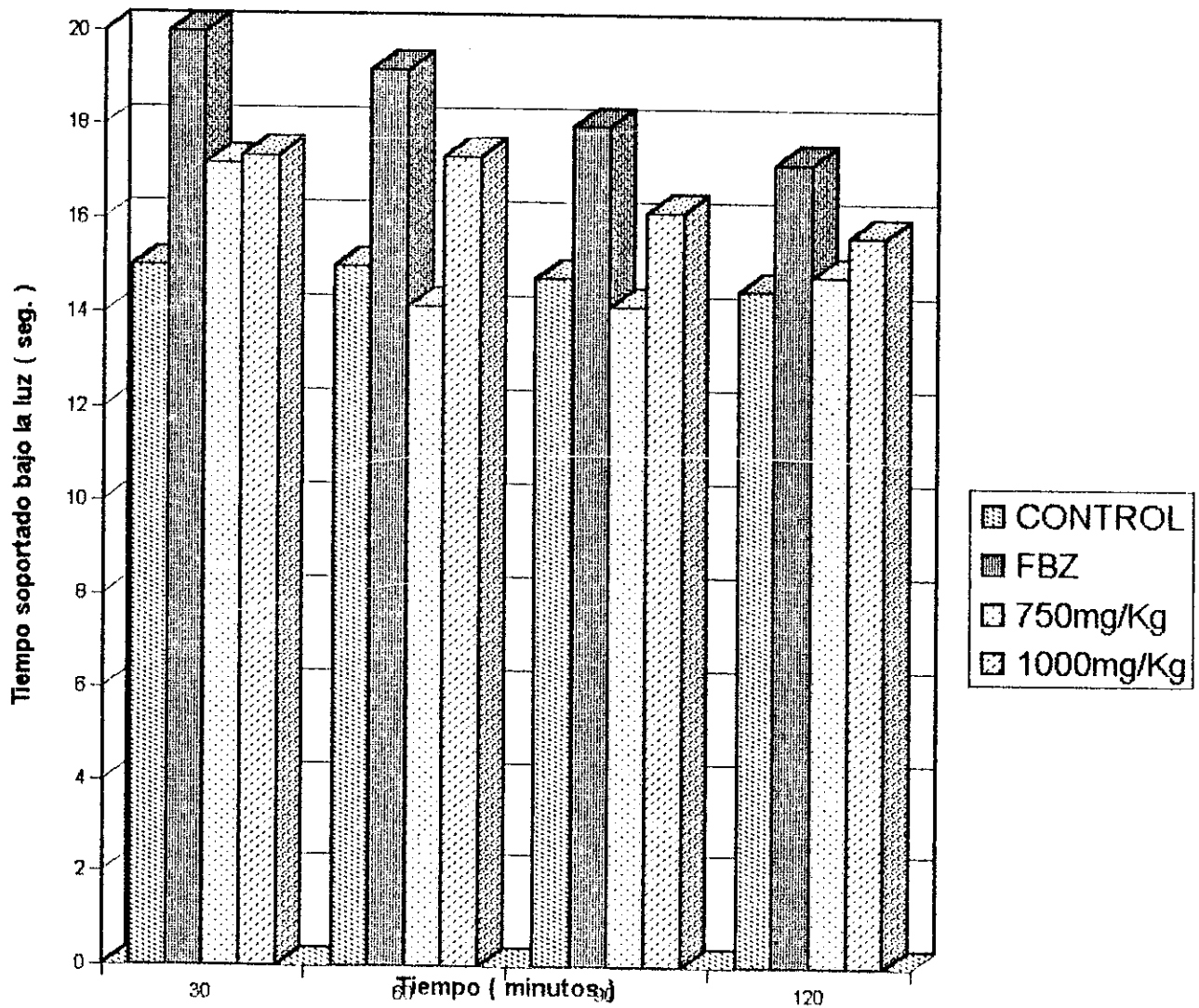
EVALUACION DEL EFECTO ANALGESICO.  
TEST DE AMOUR SMITH Verbena litoralis ( Verbena )



PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
BIBLIOTECA

Gráfica XIV

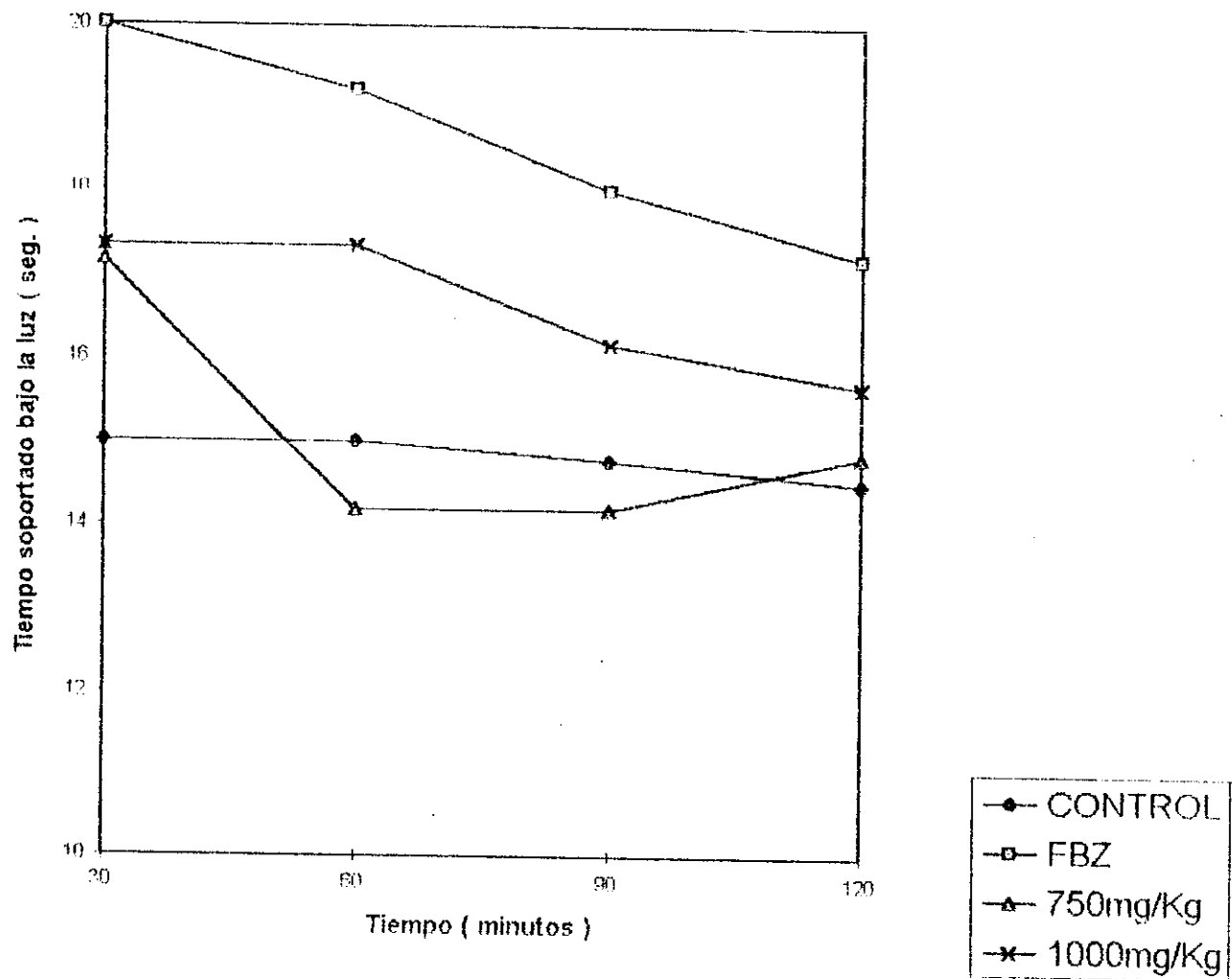
EVALUACION DEL EFECTO ANALGESICO.  
TEST DE AMOUR SMITH *Wigandia urens* ( Chocón )





Gráfica XV

EVALUACION DEL EFECTO ANALGESICO.  
TEST DE AMOUR SMITH *Wigandia urens* ( Chocón )



## 9. CONCLUSIONES

Al observar y analizar los resultados obtenidos, se puede afirmar que la infusión acuosa de la raíz de Curarina presenta actividad analgésica en el test de Koster unicamente a dosis de 1000mg/Kg de peso, a diferencia del test del Analgesímetro y de Amour Smith, en los que presenta dicha actividad a ambas dosis de prueba, 750 y 1000mg/Kg de peso, sin embargo, en el test del Analgesímetro muestra una mayor actividad a dosis de 1000mg/Kg de peso y en el de Amour Smith a dosis de 750mg/Kg de peso.

La infusión acuosa de las hojas de Verbena, presentan actividad analgésica a ambas dosis de prueba, tanto en el test del Analgesímetro como en el de Amour Smith, presentando en el primero un mayor efecto a dosis de 1000mg/Kg de peso y en el segundo a dosis de 750mg/Kg de peso. En el test de Koster, esta planta presenta unicamente acción analgésica a dosis de 750mg/Kg de peso.

Así mismo, la infusión acuosa de las hojas de Chocón presentan actividad analgésica unicamente a dosis de 1000mg/Kg de peso, tanto en el test de Koster como en el de Amour Smith. Sin embargo, presenta capacidad de aliviar el dolor a ambas dosis de prueba en el test del Analgesímetro, evidenciando un mayor efecto a dosis de 750mg/Kg de peso.

Por lo anteriormente expuesto, se puede afirmar que la hipótesis propuesta: Las infusiones de la raíz de *Sansiveria hyacinthoides* ( Curarina ), de hojas de *Verbena litoralis* ( Verbena ) y de *Wigandia urens* ( Chocón ) poseen actividad analgésica al ser administradas por vía oral a ratas y ratones albinos; es verdadera.

## 10. RECOMENDACIONES

- 10.1. Continuar con la Fase II de la presente investigación, la cual consiste en evaluar la acción analgésica de los extractos etanólicos, clorofórmicos y etéreos de cada una de las plantas cuyos resultados demostraron científicamente su actividad analgésica, por medio de las pruebas farmacológicas utilizadas en este estudio.
- 10.2. Divulgar la información obtenida en esta investigación para darle validez científica al uso atribuido a las plantas que demostraron ser útiles para el alivio del dolor.
- 10.3. Se recomienda diseñar nuevamente el equipo para el test de Amour Smith, tomando en cuenta el rayo de luz calórico constante que dá las especificaciones de dicho test.

## 11. REFERENCIAS

- 11.1. Koster R, Anderson M, De Beer E. Test de Koster al Acid Acetique Fed. Proc. 1959 ; 18: 412.
- 11.2. Sánchez M., Saravia A. Estudio de la acción analgésica de las infusiones de hoja de *Catopheria chiapensis* ( linimento ), semilla de *Moringa oleifera* ( paraíso blanco ) y hoja de *Lippia alba* ( salvia lija ), utilizadas popularmente en Guatemala. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala ( Tesis de graduación. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia ) 1994. 67p.
- 11.3. D'Amour and Smih. Journal Pharmaceutical: Experimental Therapy. Francia; 1941. 72,74p.
- 11.4. Litter M. Farmacología. 7a Edición. Argentina: El Ateno. 1985 p. 359-362, 1313-1316.
- 11.5. Morton JI. Atlas of Medicinal Plants of Middle America , Bahamas to Yucatan. USA: Charles E. Thomas. Vols 1-2, 1981. XXVIII + 1420 p. (p. 90, 705, 753-4).
- 11.6. Standley PC, et al . Flora of Guatemala. Fieldiana Botany. Chicago: Chicago Natural History Museum. Vol . 24 , Part I ( 325 ) , Part III ( 80,81), Part IX (109,110,111,232)
- 11.7. L.C. Di Stasi. Medicinal Plants Populary usen in Brazilian Amazon. Fitoterapia; Italia ; 1994. Vol .VI ( p.536).

- 11.8. Baulista N., Saravia A. Evaluación de la actividad Antiinflamatoria In Vivo del extracto de la hoja de *Piper auritum* (Santa María), extracto de la raíz de *Sansiveira hyacinthoide* (Curarina) y de extracto de la hoja de *Wigandía urens* var. *caracasana* (Chocón). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala ( tesis de graduación, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia ) 1995. 47p.
- 11.9. Castro C. Estudio preliminar sobre la *Verbena litoralis* HBK. Costa Rica (Tesis de graduación Facultad de Ciencias y Letras. Departamento de Química) 1993.
- 11.10. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo CYTED. Sub-Programa de Química fina farmacéutica. 270 Plantas Medicinales Iberoamericanas. Colombia, Santa Fé Bogotá; Mahabir P. Gupta Editor, Convenio Andrea Bello; 1995. (p. 569-570).
- 11.11. Oblitas E. Plantas Medicinales de Bolivia. Bolivia; Editorial Los Amigos del Libro; 1969. p. 529 (p. 363).
- 11.12. CEMAT- FARMAYA. Fichas Populares sobre Plantas Medicinales. Serie 1 No. 1-40. 2da. edición. Guatemala; 1990. p 174 ( p. 159).
- 11.13. The British Herbal Medicinal Association. Scientific Committee. British Herbal Pharmacopoea. USA; 1983-1989. (p. 227-228).

- 11.14. Instituto Indigenista Nacional. Aspectos de la Medicina Popular en el Area rural de Guatamala. Guatemala 1971.
- 11.15. Seminario TRAMIL 7. Hacia una Farmacopea Caribeña. Investigación Científica y Uso Popular de Plantas Medicinales en el Caribe. San Andrés isla; Ediciones Tramil 7; febrero de 1995. p.647-648.
- 11.16. Rios V., Saravia A. Evaluación de la actividad Antiinflamatoria In Vivo de *Artemisia absinthium* L. (Ajenjo), *Solanum nigrenses* Mart & Gal (Macuy) y *Verbena litoralis* HBK (Verbena). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, ( tesis de graduación, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia) 1993. p.38.
- 11.17. Duke JA. Isthmian Ethnobotanical Dictionary. 3era. edición. India: Scientific Publishers, 1986. p.205. (p. 150,200).
- 11.18. Cáceres A., Samayoa B. Tamizaje de la Actividad Antibacteriana de plantas usadas en Guatemala para el Tratamiento de Afecciones Gastrointestinales. Guatemala: Dirección General de Investigaciones ( DiGi); No. 6-89. p.114-115.
- 11.19. Núñez E. Plantas Medicinales de Costa Rica y su Folklore. Costa Rica: Editorial de la Universidad de San José, 1986. p.318. (p. 168,169).

- 11.20. Aguilar JI. Relación de Unos Aspectos de la Flora Util de Guatemala. Guatemala: Ministerio de Agricultura, 1966. p.400. (p. 348,375).
- 11.21. Díaz JI. Uso de las Plantas Medicinales de México. México: Instituto Mexicano para el Estudio de las Plantas Medicinales, 1976. p.375. (p.125).
- 11.22. Cruz DM. Libellus de Medicinalibus Indorum Herbis. México: Instituto Mexicano del Seguro Social 1964. p. 1552. (p.580).
- 11.23. Arriaza L., Saravia A. Estudio de la actividad analgésica de las infusiones de la corteza de *Sanbucus mexicana* (sauco), raíz de *Petiveria alliaceae* (apasin) y de hoja de *Acalypha guatemalensis* (hierba de cáncer) utilizada popularmente en Guatemala. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala ( Tesis de graduación . Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia) 1996. 67p.
- 11.24. Glassman JM. Agents with analgesic activity and dependence liability. En screening methods in Pharmacology. Eds. Turner R.A., Hebborn P. New York. London Academic Press. 1971. VII ( P. 224-27, 242)

- 11.25. Goodman y Gilman. Las Bases Farmacológicas de la Terapéutica. 9a. edición. México: McGraw-Hill Interamericana: 1996. Vol.I 664p.
- 11.26. Cronquist A. The evolution and clasification of Flowering Plants. 2ed. The New York Botanical Garden. Columbia University Press. New York . 1988.
- 11.27. Cuadernos de Investigación DIGI 4-90. Cáceres A., et-al. Actividad Antibacteriana de plantas usadas en Guatemala para el tratamiento de infecciones. Guatemala: DIGI. 1990; 4:79-80.
- 11.28. Compadre CM, Robbins EF, Kinghorn D. The intensily sweet herb, *Lippia dulcis* Trev. historical uses, field inquiries, and constituents. J. Ethnoph. 1986; 15: 889-106.0



## 12. ANEXOS

12.1. CONCEPTOS DE DOLOR Y ANALGESIA

12.2. TABLAS DE RESULTADOS PARA ANALGESIA, TEST DE KOSTER.

12.3. TABLAS DE RESULTADOS PARA ANALGESIA, ANALGESIMETRO.

12.4. TABLAS DE RESULTADOS PARA ANALGESIA, TEST DE AMOUR  
SMITH.

12.5. CALCULOS ESTADISTICOS.

12.6. DESCRIPCION BOTANICA DE *Sansiveria hyacinthoides* ( Curarina ).

12.7. DESCRIPCION BOTANICA DE *Verbena litoralis* ( Verbena ).

12.8. DESCRIPCION BOTANICA DE *Wigandia urens* ( Chocón ).

12.9. DESCRIPCION DEL APARATO UTILIZADO PARA EL TEST DE AMOUR  
SMITH

## 12.1. CONCEPTOS BASICOS DE DOLOR Y ANALGESIA

## 12.1. ANALGESIA

El dolor es una sensación molesta, desagradable, que constituye una señal de alarma con respecto a la integridad del organismo. La percepción dolorosa se acompaña de una reacción al dolor que posee componentes psíquicos, somáticos y viscerales.

El componente psíquico, emocional o afectivo, varía de un individuo a otro, el dolor se presenta como una sensación desagradable así como aprensión, miedo y ansiedad.

El componente somático, consiste en movimientos defensivos, de retirada, evasión o lucha, gritos o bien depresión de la motilidad, quietud.

El componente visceral, consiste en taquicardia, hipertensión o hipotensión arterial, náuseas, vómitos, sudoración.

Existen tres tipos de dolor:

1. Dolor superficial somático o cutáneo: nace en la piel y sus estímulos principales son el calor o frío intensos, estiramiento e inflamación.

2. Dolor profundo somático: nace en los músculos, aponeurosis, tendones, articulaciones y periostio; sus estímulos son semejantes al anterior, incluyendo isquemia muscular.

3. Dolor profundo visceral: se origina en los órganos internos y sus estímulos son la distensión o dilatación brusca, el espasmo o contracción del músculo liso o inflamación.

La analgesia, se refiere al alivio de cualquier dolor. El mecanismo de acción de las drogas analgésicas, del tipo salicilato se debe a una acción periférica y a una acción central.

Acción periférica: se debe principalmente a un mecanismo indirecto, por la inhibición de la biosíntesis de prostaglandinas, PGE1, PGE2 y la PGF2 alfa; existiendo un mecanismo directo, el antagonismo con la bradiquinina, formada en los focos inflamatorios.

Acción central: se debe a una acción subcortical por depresión del tálamo óptico, uno de los centros fundamentales de las sensaciones dolorosas ( 4 ).

**12.2. TABLAS DE RESULTADOS PARA ANALGESIA  
TEST DE KOSTER**

TABLA I

EVALUACIÓN DEL EFECTO ANALGÉSICO DE  
*Sansiveria hyacinthoides* ( Curarina )  
Test de Koster

RATÓN	CONTROL	SALICILATO	DOSIS 750 mg/Kg	DOSIS 1000 mg/Kg
1	48	27	39	29
2	39	25	26	30
3	36	25	34	35
4	41	20	31	28
5	43	23	39	23
6	50	20	36	34
PROMEDIO	42.83	23.33	34.17	29.83
DES. ST.	4.88	2.62	4.6	3.98
MEDIANA	42	24	35	29.5
RANGO	36-50	20-27	26-39	23-35

EVALUACION DEL EFECTO ANALGESICO DE LA RAIZ DE  
*Sansiveria hyacinthoides* (Curarina)  
TEST DE KOSTER

Kruskal-Wallis X<sub>1</sub>: TRATAMIENTOS Y<sub>1</sub>: RESPUESTA

DF	3
* Groups	4
* Cases	24
H	17.712
H corrected for ties	17.781
* tied groups	6

Kruskal-Wallis X<sub>1</sub>: TRATAMIENTOS Y<sub>1</sub>: RESPUESTA

Group:	* Cases:	Σ Rank:	Mean Rank:
CONTROL	6	125.5	20.917
REFERENCIA	6	25.5	4.25
CURARINA 750	6	87	14.5
CURARINA 1000	6	62	10.333

COMPARACIONES MÚLTIPLES DE LOS TRATAMIENTOS vrs. CONTROL  
Kruskal - Wallis  
*Sansiveria hyacinthoides* ( Curarina )

COMPARACIONES	Rc - Rt	VALOR COMPARADOR
Control- Referencia	16.667	9.594
Control- Dosis 750 mg/Kg	6.417	9.594
Control- Dosis 1000 mg/Kg	10.584	9.594

Gráfica XVI

EVALUACION DEL EFECTO ANALGESICO DE LA RAIZ DE  
*Sansiveria hyacinthoides* ( Curarina )  
TEST DE KOSTER

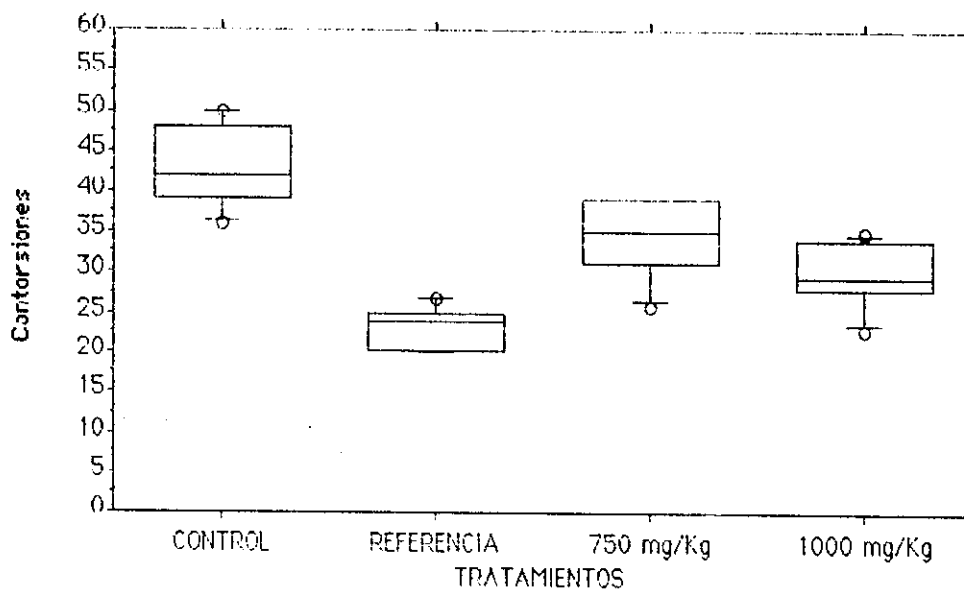




TABLA II  
EVALUACIÓN DEL EFECTO ANALGÉSICO DE  
*Verbena litoralis* ( Verbena )  
Test de Koster

RATÓN	CONTROL	SALICILATO	DOSIS 750mg/Kg	DOSIS 1000mg/Kg
1	49	25	25	30
2	58	26	35	34
3	55	23	26	32
4	39	28	28	25
5	37	24	24	30
6	45	22	33	29
PROMEDIO	47.17	24.67	28.5	30
DES. ST.	7.71	1.97	4.11	2.77
MEDIANA	47	24.5	27	30
RANGO	37-58	22-28	24-35	25-34

**EVALUACION DEL EFECTO ANALGESICO DE LA HOJA DE**  
***Verbena litoralis* (Verbena )**  
**TEST DE KOSTER**

**Kruskal-Wallis X<sub>1</sub>: TRATAMIENTOS Y<sub>1</sub>: RESPUESTA**

DF	3
* Groups	4
* Cases	24
H	16.562
H corrected for ties	16.619
* tied groups	5

**Kruskal-Wallis X<sub>1</sub>: TRATAMIENTOS Y<sub>1</sub>: RESPUESTA**

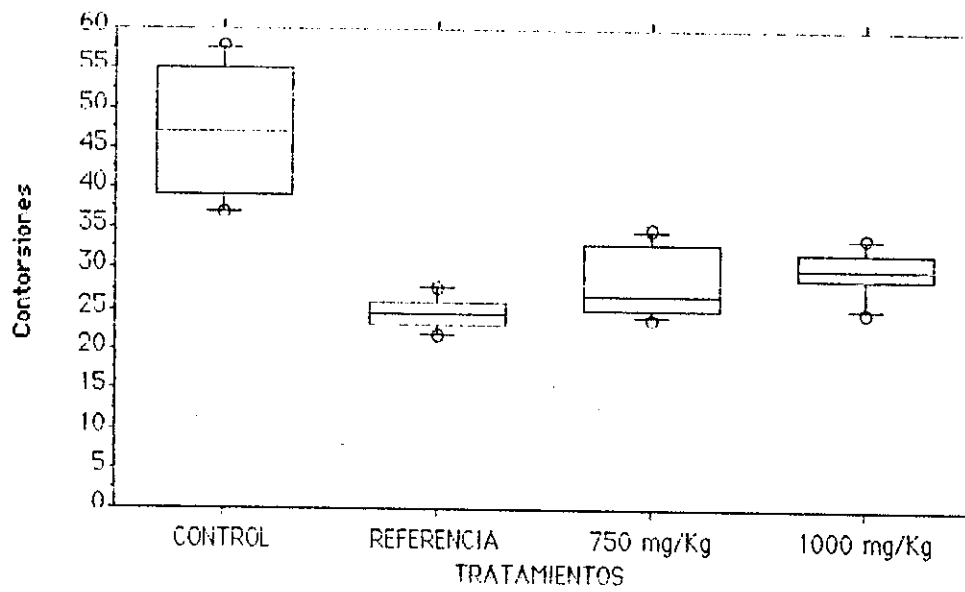
Group:	* Cases:	Σ Rank:	Mean Rank:
CONTROL	6	129	21.5
REFERENCIA	6	31.5	5.25
VERBENA 750	6	62.5	10.417
VERBENA 1000	6	77	12.833

COMPARACIONES MÚLTIPLES DE LOS TRATAMIENTOS vrs. CONTROL  
\*Kruskal - Wallis  
*Verbena litoralis* ( Verbena )

COMPARACIONES	Rc - Rt	VALOR COMPARADOR
Control- Referencia	16.25	9.594
Control- Dosis 750 mg/Kg	11.083	9.594
Control- Dosis 1000 mg/Kg	8.667	9.594

Gráfica XVII

EVALUACION DEL EFECTO ANALGESICO DE LA HOJA DE  
*Verbena litoralis* (Verbena)  
TEST DE KOSTER



**TABLA III**  
**EVALUACIÓN DEL EFECTO ANALGÉSICO DE**  
*Wigandia urens* ( Chocón )  
**Test de Koster**

RATÓN	CONTROL	SALICILATO	DOSIS 750 mg/Kg	DOSIS 1000 mg/Kg
1	37	29	28	27
2	46	14	31	20
3	40	13	22	22
4	47	14	20	27
5	43	12	28	24
6	42	22	30	23
PROMEDIO	42.5	17.33	26.5	23.83
DES. ST.	3.4	6.15	4.07	2.54
MEDIANA	42.5	14	28	23.5
RANGO	37-47	12-29	20-31	20-27

EVALUACION DEL EFECTO ANALGESICO DE LA HOJA DE  
*Wigandia urens* ( Chocón )  
TEST DE KOSTER

Kruskal-Wallis X<sub>1</sub>: TRATAMIENTOS Y<sub>1</sub>: RESPUESTA

DF	3
* Groups	4
# Cases	24
H	16.145
H corrected for ties	16.201
* tied groups	5

Kruskal-Wallis X<sub>1</sub>: TRATAMIENTOS Y<sub>1</sub>: RESPUESTA

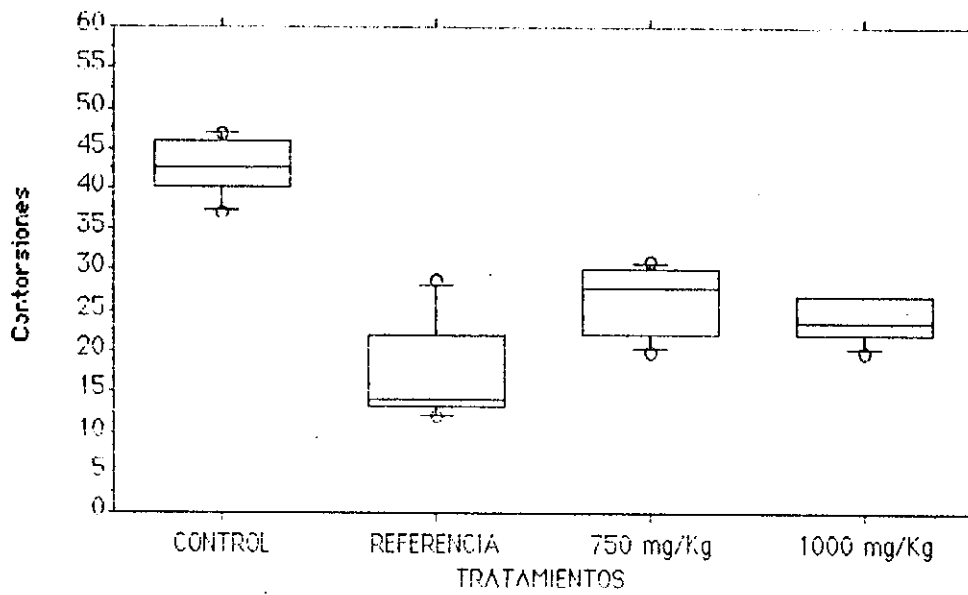
Group.	* Cases.	Σ Rank.	Mean Rank.
CONTROL	6	129	21.5
REFERENCIA	6	34	5.667
CHOCON 750	6	77.5	12.917
CHOCON 1000	6	59.5	9.917

COMPARACIONES MÚLTIPLES DE LOS TRATAMIENTOS vrs. CONTROL  
Kruskal - Wallis  
*Wigandia urens* ( Chocón )

COMPARACIONES	Re - Rt	VALOR COMPARADOR
Control- Referencia	15.833	9.594
Control- Dosis 750 mg/Kg	8.583	9.594
Control- Dosis 1000 mg/Kg	11.583	9.594

Gráfica XVIII

EVALUACION DEL EFECTO ANALGESICO DE LA HOJA DE  
*Wigandia urens* ( Chocón )  
TEST DE KOSTER





**12.3. TABLAS DE RESULTADOS PARA ANALGESIA  
ANALGESIMETRO**

*Sansiveria hyacinthoides* ( Curarina )

**ANALGESÍMETRO**

**ENSAYO: CONTROL**

X	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	PROM.	DES.ST.	COEF.V.
1	40	50	45	30	50	45	43.33	7.53	17.38
2	50	65	55	45	65	75	59.17	11.14	18.83
4	65	45	50	65	70	65	60	10	16.67
6	55	30	40	40	40	50	42.5	8.8	20.71
AT	280	242.5	245	252.5	302.5	315	272.92	31.04	11.37

**ENSAYO: FBZ 50mg/Kg**

X	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	PROM.	DES.ST.	COEF.V.
1	140	165	160	165	140	155	154.17	11.58	7.51
2	155	180	175	185	150	165	168.33	14.02	8.33
4	145	185	170	170	155	150	159.17	10.68	6.71
6	135	145	155	155	145	145	146.67	7.53	5.13
AT	727.5	827.5	837.5	855	750	770	794.58	52.28	6.58

**ENSAYO: 750 mg/Kg**

X	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	PROM.	DES.ST.	COEF.V.
1	105	90	130	105	110	90	105	14.83	14.13
2	80	65	65	70	65	85	71.67	8.76	12.22
4	60	70	60	70	85	70	69.17	9.17	13.36
6	40	40	60	50	40	50	46.67	8.16	17.49
AT	332.5	322.5	342.5	347.5	362.5	362.5	345	16.05	4.65

**ENSAYO: 1000mg/Kg**

X	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	PROM.	DES.ST.	COEF.V.
1	120	160	140	80	190	160	141.67	38.17	26.94
2	150	170	150	140	160	17	156.67	12.11	7.73
4	75	70	100	90	120	70	87.5	19.94	22.79
6	50	60	70	60	55	50	57.5	7.58	13.19
AT	485	535	565	490	630	525	538.3	53.82	9.99



EVALUACION DEL EFECTO ANALGESICO DE LA RAIZ DE  
*Sansiveria hyacinthoides* (Curarina)  
 ANALGESIMETRO

AREA BAJO LA CURVA

RATA	CONTROL	FBZ	DOSIS 750 mg/Kg	DOSIS 1000 mg/Kg
1	280,00	727,50	332,50	485,00
2	242,50	827,50	322,50	535,00
3	245,00	837,50	342,50	565,00
4	252,50	855,00	347,50	490,00
5	302,50	750,00	362,50	630,00
6	315,00	770,00	362,50	525,00

PROMEDIO	272,92	794,58	345,00	538,33
DESV. ST.	31,04	52,28	16,05	53,82
COEF. VAR.	11,37	6,58	4,65	10,00

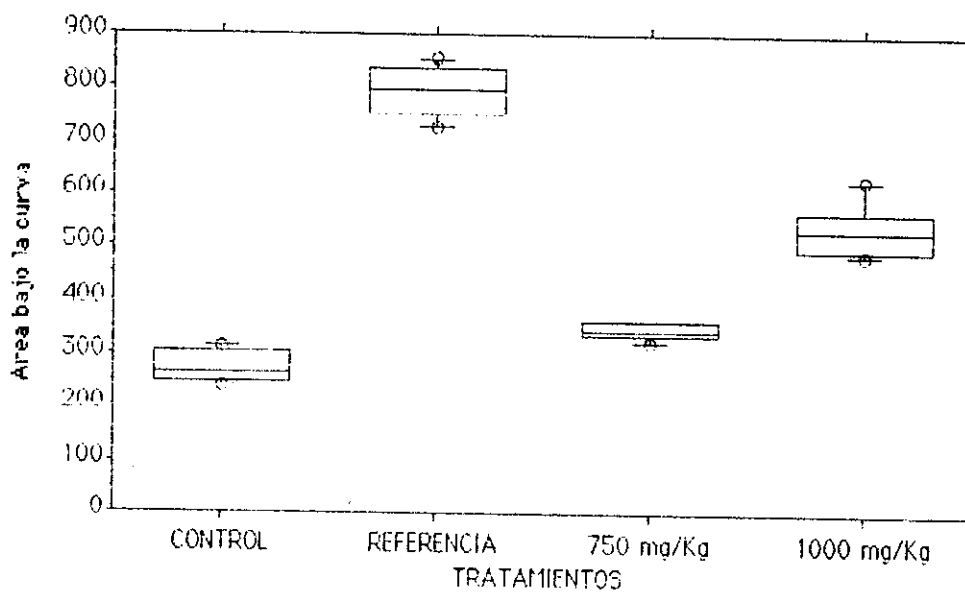
ANALISIS DE VARIANZA

FUENTE	SC	GL	CM	F
tratamientos	979417,71	3	326472,57	190,61
error	34256,25	20	1712,81	(p<0.05)
total	1013673,96	23		

COMPARACIONES			DUNNETT
FBZ-Control	521,67	(p<0.05)	60,69
750-Control	72,08	(p<0.05)	
1000-Control	265,42	(p<0.05)	

Gráfica XIX

EVALUACION DEL EFECTO ANALGESICO DE LA RAIZ DE  
*Sansiveria hyacinthoides* ( Curarina )  
ANALGESIMETRO



*Verbena litoralis* ( Verbena )  
ANALGESÍMETRO

ENSAYO: CONTROL

X	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	PROM.	DES.ST.	COEF.V.
1	70	60	60	50	45	85	61.66	14.38	23.31
2	60	80	70	45	50	70	59.17	10.2	17.24
4	55	50	50	30	50	70	50.83	12.81	25.5
6	55	40	35	30	45	65	45	13.04	28.97
AT	290	260	270	182.5	242.5	352.5	266.5	55.92	21

ENSAYO: FBZ 50 mg/Kg

X	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	PROM.	DES.ST.	COEF.V.
1	150	160	160	120	170	165	145.17	18	11.68
2	155	165	170	150	160	170	161.67	8.16	5.05
4	140	130	180	145	150	150	145.83	10.21	7
6	140	120	150	130	130	125	132.5	10.84	8.18
AT	727.5	707.5	805	705	755	762.5	743.75	38.23	5.14

ENSAYO: 750 mg/Kg

X	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	PROM.	DES.ST.	COEF.V.
1	130	90	80	130	90	150	111.67	28.58	25.59
2	145	110	150	145	145	145	140	14.83	10.59
4	105	75	110	140	135	90	109.17	25.18	23.07
6	100	70	100	130	130	80	101.67	24.83	24.42
AT	592.5	430	590	692.5	662.5	530	582.92	94.52	16.21

ENSAYO: 1000 mg/Kg

X	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	PROM.	DES.ST.	COEF.V.
1	120	140	150	150	110	165	139.17	20.6	14.8
2	165	145	170	150	155	170	159.17	10.69	6.71
4	120	145	140	165	160	160	148.33	16.93	11.41
6	115	110	155	160	155	135	138.33	21.83	15.78
AT	662.5	687.5	765	790	762.5	792.5	743.33	54.92	7.39

EVALUACION DEL EFECTO ANALGESICO DE LA HOJA DE  
*Verbena litoralis* ( Verbena )

ANALGESIMETRO  
AREA BAJO LA CURVA

RATA	CONTROL	FBZ	DOSIS 750 mg/Kg	DOSIS 1000 mg/Kg
1	290,00	727,50	592,50	662,50
2	260,00	707,50	430,00	687,50
3	270,00	805,00	590,00	785,00
4	182,50	705,00	692,50	790,00
5	242,50	755,00	662,50	762,50
6	352,50	762,50	530,00	792,50

PROMEDIO	266,25	743,75	582,92	746,67
DESV. ST.	55,92	38,23	94,52	57,07
COEF. VAR.	21,00	5,14	16,21	7,64

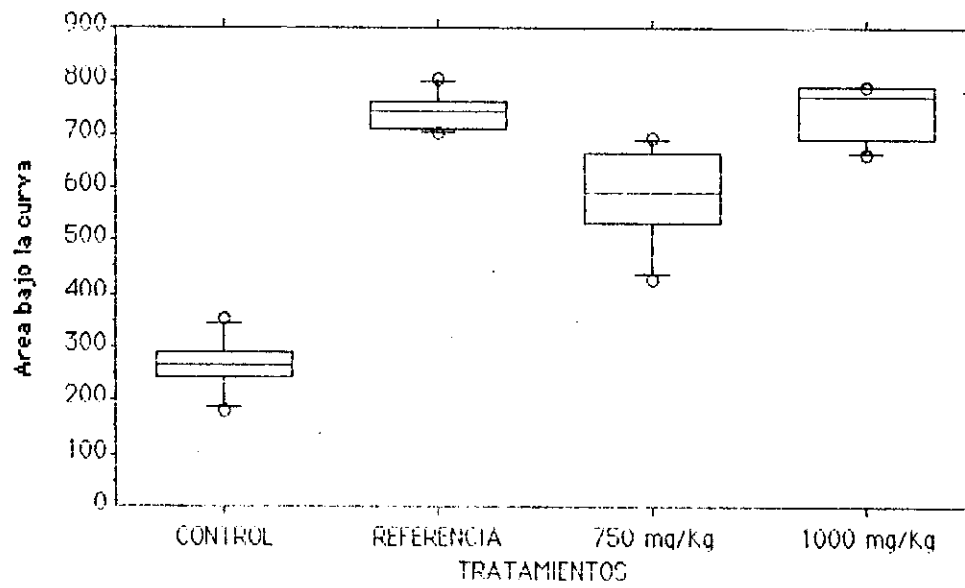
ANALISIS DE VARIANZA

FUENTE	SC	GL	CM	F
tratamientos	917661,20	3	305887,07	72,92
error	83894,79	20	4194,74	(p<0.05)
total	1001555,99	23		

COMPARACIONES			DUNNETT
FBZ-Control	477,50	(p<0.05)	94,98
750-Control	316,67	(p<0.05)	
1000-Control	480,42	(p<0.05)	

Gráfica XX

EVALUACION DEL EFECTO ANALGESICO DE LA HOJA DE  
*Verbena litoralis* (Verbena)  
ANALGESIMETRO



*Wigandia urens* ( Chocón )  
ANALGESIMETRO

ENSAYO: CONTROL

X	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	PROM.	DES.ST.	COEF.V.
1	40	35	35	55	40	35	40	7.74	19.35
2	35	30	45	45	45	45	40.83	6.64	16.26
4	35	40	30	55	35	30	37.5	9.35	24.93
6	30	30	30	40	30	30	31.67	4.08	12.88
AT	172.5	172.5	175	242.5	187.5	175	187.5	27.52	14.68

ENSAYO: FBZ 50mg/Kg

X	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	PROM.	DES.ST.	COEF.V.
1	175	160	130	120	140	130	142.5	20.92	14.68
2	180	175	155	135	135	135	152.5	20.92	13.72
4	155	145	140	130	110	145	137.5	15.73	11.4
6	150	140	135	110	90	110	122.5	22.75	18.57
AT	817.5	672.5	712.5	632.5	582.5	667.5	680.83	79.92	11.74

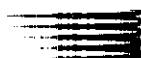
ENSAYO: DOSIS 750 mg/Kg

X	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	PROM.	DES.ST.	COEF.V.
1	80	65	70	50	65	95	70.83	15.3	21.6
2	120	110	160	85	170	200	140.83	42.94	30.49
4	50	50	60	90	65	65	63.33	14.72	23.24
6	80	60	65	80	60	65	66.66	10.98	16.47
AT	500	357.5	460	412.5	477.5	542.5	458.33	65.51	14.29

ENSAYO: DOSIS 1000mg/Kg

X	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	PROM.	DES.ST.	COEF.V.
1	65	55	60	50	70	65	60.83	7.36	12.1
2	80	65	75	70	90	95	79.17	11.58	14.63
4	100	95	70	65	80	70	80	14.49	18.11
6	65	75	65	60	55	60	63.33	6.83	10.79
AT	417.5	390	347.5	320	385	375	372.5	34.28	9.2

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central





EVALUACION DEL EFECTO ANALGESICO DE LA HOJA DE  
*Wigandia urens* (Chocón)

ANALGESIMETRO

AREA BAJO LA CURVA

RATA	CONTROL	FBZ	DOSIS 750 mg/Kg	DOSIS 1000 mg/Kg
1	172,50	817,50	500,00	417,50
2	172,50	672,50	357,50	390,00
3	175,00	712,50	460,00	347,50
4	242,50	632,50	412,50	320,00
5	187,50	582,50	477,50	385,00
6	175,00	667,50	542,50	375,00

PROMEDIO	187,50	680,83	458,33	372,50
DESV. ST.	27,52	79,92	65,51	34,28
COEF. VAR.	14,68	11,74	14,29	9,20

ANALISIS DE VARIANZA

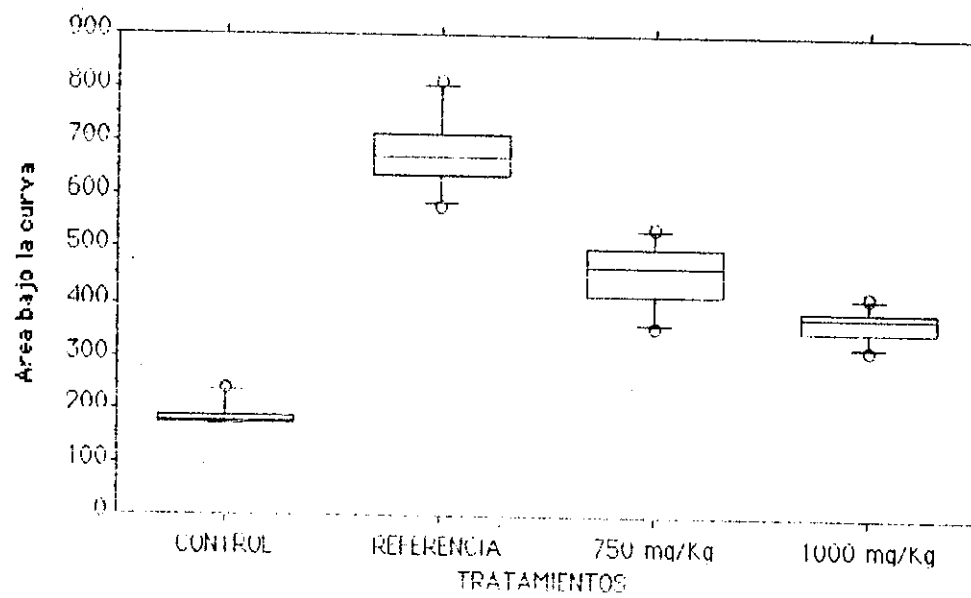
FUENTE	SC	GL	CM	F
tratamientos	751344,79	3	251448,26	79,76
error	63054,17	20	3152,71	(p<0.05)
total	817398,96	23		

COMPARACIONES			DUNNETT
FBZ-Control	493,33	(p<0.05)	82,34
750-Control	270,83	(p<0.05)	
1000-Control	185,00	(p<0.05)	



Gráfica XXI

EVALUACION DEL EFECTO ANALGESICO DE LA HOJA DE  
*Wigandia urens* ( Chocón )  
ANALGESIMETRO



**12.4. TABLAS DE RESULTADOS PARA ANALGESIA  
TEST DE AMOUR SMITH**



*Sansiveria hyacinthoides* ( Curarina )  
TEST DE AMOUR-SMITH

ENSAYO: CONTROL

X	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	PROM.	DES.ST.	COEF.V.
30	15	15	14	14	13	16	14.5	1.05	7.23
60	15	17	15	15	14	15	15.17	0.98	6.48
90	14	16	15	15	14	15	14.83	0.75	5.07
120	13	16	15	16	14	15	14.83	1.17	7.88
AT	21.5	24.25	22.25	22.5	20.75	22.75	22.33	1.19	5.33

ENSAYO: FBZ 50mg/Kg

X	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	PROM.	DES.ST.	COEF.V.
30	20	21	18	18	21	19	19.5	1.38	7.07
60	18	20	18	16	19	19	18.33	1.36	7.45
90	16	18	16	15	17	18	16.67	1.21	7.26
120	15	16	15	14	15	17	15.33	1.03	6.63
AT	25.75	28.25	25.25	23.5	27	27.5	26.2	1.72	6.6

ENSAYO: 750 mg/Kg

X	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	PROM.	DES.ST.	COEF.V.
30	15	15	18	15	19	15	16.17	1.83	11.34
60	17	15	17	18	18	18	17.17	1.17	6.81
90	17	17	15	18	17	16	16.67	1.03	6.2
120	16	15	14	16	15	15	15.92	1.16	7.32
AT	24.75	23.5	24	25.75	26	24.5	24.75	0.97	3.94

ENSAYO: 1000mg/Kg

X	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	PROM.	DES.ST.	COEF.V.
30	21	18	16	17	15	14	16.83	2.48	14.75
60	18	17	15	16	18	18	17	1.26	7.44
90	16	15	15	15	18	17	16	1.26	7.9
120	15	15	14	15	17	15	15.17	0.98	6.48
AT	26	24.25	22.5	23.5	26	24.75	24.5	1.38	5.66

NOTA: X= MINUTOS DE ENSAYO  
Y= SEGUNDOS SOPORTADOS BAJO EL CALOR DE LA LUZ



EVALUACION DEL EFECTO ANALGESICO DE LA RAIZ DE  
*Sansiveria hincinthoides* (Curarina)

TEST DE AMOUR SMITH

AREA BAJO LA CURVA

RATA	CONTROL	FBZ	DOSIS 750 mg/Kg	DOSIS 1000 mg/Kg
1	21,50	25,75	24,75	26,00
2	24,25	28,25	23,50	24,25
3	22,25	25,25	24,00	22,50
4	22,50	23,50	25,75	23,50
5	20,75	27,00	26,00	26,00
6	22,75	27,50	24,50	24,75
<b>PROMEDIO</b>	22,33	26,21	24,75	24,50
<b>DESV. ST.</b>	1,19	1,73	0,97	1,39
<b>COEF. VAR.</b>	5,33	6,59	3,94	5,66

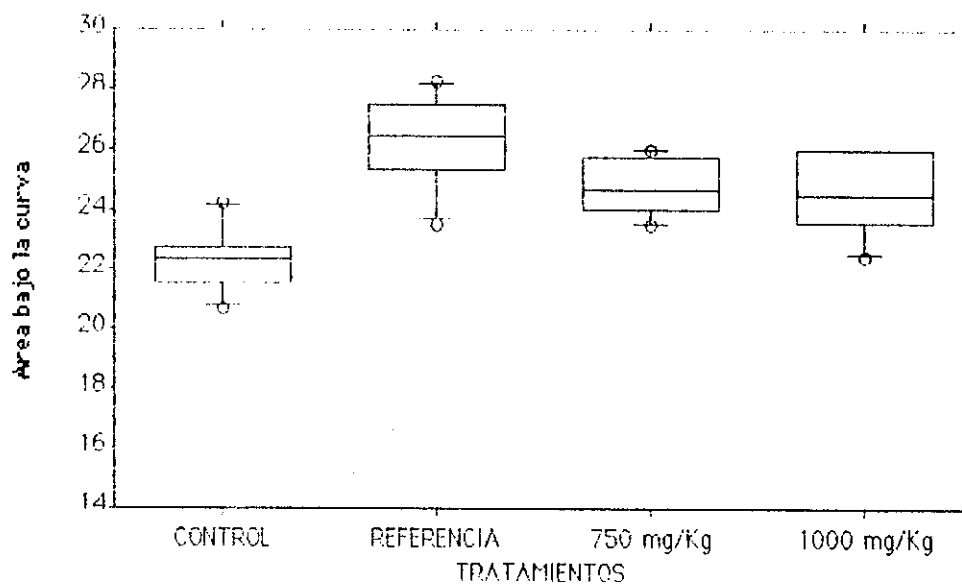
ANALISIS DE VARIANZA

FUENTE	SC	GL	CM	F
tratamientos	45,99	3	15,33	8,43
error	36,39	20	1,82	(p<0.05)
total	82,37	23		

COMPARACIONES		DUNNETT
FBZ-Control	3,88 (p<0.05)	1,98
750-Control	2,42 (p<0.05)	
1000-Control	2,17 (p<0.05)	

Gráfica XXII

EVALUACION DEL EFECTO ANALGESICO DE LA RAIZ DE  
*Sansiveria hyacinthoides* ( Curarina )  
TEST DE AMOUR SMITH



*in lilornalis (Verbena)*  
TEC. DE AMOUR-SMITH

ENSAYO: CONTROL

X	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	PROM.	DES.ST.	COEF.V.
30	17	16	14	15	15	14	15.17	1.17	7.7
60	15	15	14	15	16	15	15.08	0.9	5.97
90	15	15	15	14	13	16	14.67	1.03	7.04
120	14	13	15	13	12	14	13.5	1.05	7.77
AT	22.75	22.25	21.75	21.5	21.75	22.5	22	0.59	2.69

ENSAYO: FBZ 50 mg/Kg

X	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	PROM.	DES.ST.	COEF.V.
30	19	20	20	18	18	19	18.86	0.9	4.77
60	18	19	18	17	18	18	18	0.63	3.51
90	18	18	17	17	15	17	17	1.09	6.44
120	17	16	15	16	14	17	15.83	1.17	7.38
AT	27	27.5	26.25	25.5	24.5	26.5	26.2	1.08	4.11

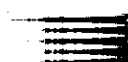
ENSAYO: 750 mg/Kg

X	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	PROM.	DES.ST.	COEF.V.
30	17	17	16	15	18	15	16.33	1.21	7.41
60	18	18	15	18	17	15	16.18	1.47	8.74
90	18	17	15	18	16	16	16.67	1.21	7.27
120	16	17	15	14	14	15	15.17	1.16	7.71
AT	26.25	26	22	25.25	24.5	23	24.5	1.7	6.92

ENSAYO: 1000 mg/Kg

X	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	PROM.	DES.ST.	COEF.V.
30	16	17	18	16	17	17	16.8	0.75	4.47
60	16	18	16	17	16	18	16.83	0.98	5.84
90	15	16	16	16	15	16	15.67	0.52	3.3
120	15	15	15	16	15	16	15.33	0.52	3.37
AT	23.25	25	24.25	24.5	23.5	25.5	24.33	0.86	3.54

NOTA: X= MINUTOS DE ENSAYO  
Y= SEGUNDOS SOPORTADOS BAJO EL CALOR DE LA LUZ



## EVALUACION DEL EFECTO ANALGESICO DE LA HOJA DE

*Verbena litoralis* (Verbena)

## TEST DE AMOUR SMITH

## ARFA BAJO LA CURVA

RATA	CONTROL	FBZ	DOSIS 750 mg/Kg	DOSIS 1000 mg/Kg
1	22,75	27,00	26,25	23,25
2	22,25	27,50	26,00	25,00
3	21,75	26,25	22,00	24,25
4	21,50	25,50	25,25	24,50
5	21,25	24,50	24,50	23,50
6	22,50	26,50	23,00	25,50

PROMEDIO	22,00	26,21	24,50	24,33
DESV. ST.	0,59	1,08	1,70	0,86
COEF. VAR.	2,69	4,11	6,92	3,54

## ANALISIS DE VARIANZA

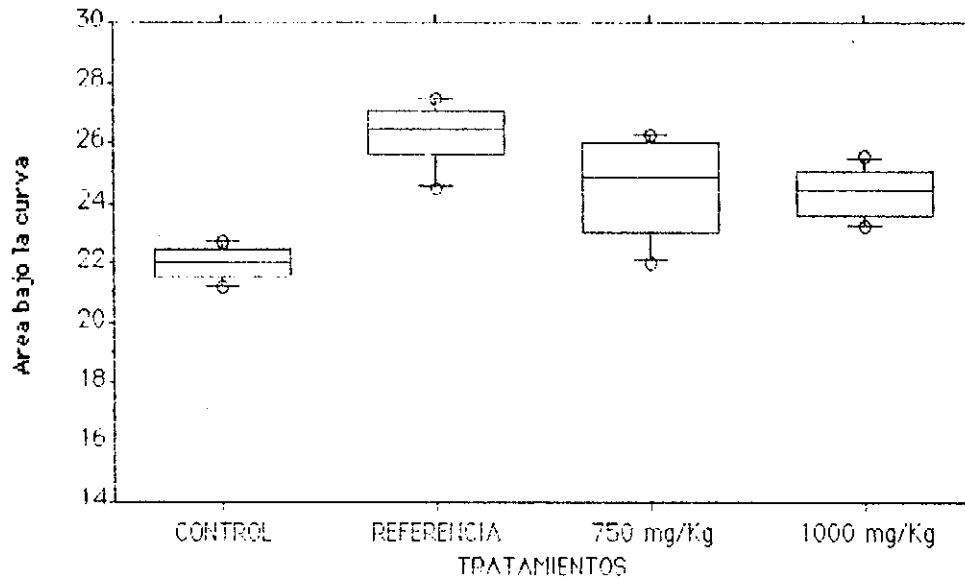
FUENTE	SC	GL	CM	F
tratamientos	53,80	3	17,93	13,99
error	25,64	20	1,28	(p<0.05)
total	79,43	23		

COMPARACIONES		DUNNETT
FBZ-Control	4,21 (p<0.05)	1,66
750-Control	2,50 (p<0.05)	
1000-Control	2,33 (p<0.05)	



Gráfica XXIII

EVALUACION DEL EFECTO ANALGESICO DE LA HOJA DE  
*Verbena litoralis* (Verbena)  
TEST DE AMOUR SMITH



*Wigandia urens* ( Chocón )

TEST DE AMOUR-SMITH

ENSAYO: CONTROL

X	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	PROM.	DES.ST.	COEF.V.
30	15	14	15	15	15	16	15	0.63	4
60	15	15	15	15	15	15	15	0.42	2
90	14	14	15	14	15	14	14.77	0.55	3.7
120	14	14	14	13	14	13	14.5	0.72	4.9
AT	21.75	21.5	22.25	21.5	22.25	21.75	21.83	0.34	1.56

ENSAYO: FBZ 50mg/Kg

X	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	PROM.	DES.ST.	COEF.V.
30	19	18	20	19	22	21	20	1.47	7
60	19	18	18	18	20	18	19.2	1.35	6
90	18	18	18	18	18	17	18	0.41	2
120	17	17	16	15	18	16	17.2	1	5
AT	27.5	26.75	26.75	26.5	29	26.75	27.2	0.94	3.46

ENSAYO: DOSIS 750 mg/Kg

X	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	PROM.	DES.ST.	COEF.V.
30	18	19	19	16	19	12	17.16	2.79	16.23
60	14	14	16	15	13	13	14.17	1.17	8.25
90	12	15	16	14	15	13	14.17	1.47	10.39
120	22	13	14	15	15	14	14.83	2.52	16.97
AT	23	22.5	24.25	22.25	22.25	19.5	22.33	1.56	7

ENSAYO: DOSIS 1000mg/Kg

X	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	PROM.	DES.ST.	COEF.V.
30	18	16	17	16	20	17	17.33	1.51	8.68
60	17	16	18	20	18	15	17.33	1.75	10.1
90	17	16	17	15	17	15	16.17	0.98	6.08
120	16	16	17	15	16	14	15.67	1.03	6.59
AT	25.5	24	26	25.25	26.5	22.75	25	1.39	5.55

NOTA: X= MINUTOS DE ENSAYO

Y= SEGUNDOS SOPORTADOS BAJO EL CALOR DE LA LUZ

EVALUACION DEL EFECTO ANALGESICO DE LA HOJA DE

*Wigandia urens* (Chocón)

TEST DE AMOUR SMITH

AREA BAJO LA CURVA

RATA	CONTROL	FBZ	DOSIS 750 mg/Kg	DOSIS 1000 mg/Kg
1	21,75	27,50	23,00	25,50
2	21,50	26,75	22,50	24,00
3	22,25	26,75	24,25	26,00
4	21,50	26,50	22,25	25,25
5	22,25	29,00	22,25	26,50
6	21,75	26,75	19,50	22,75

PROMEDIO	21,83	27,21	22,29	25,00
DESV. ST.	0,34	0,94	1,56	1,39
COEF. VAR.	1,56	3,46	7,00	5,55

ANALISIS DE VARIANZA

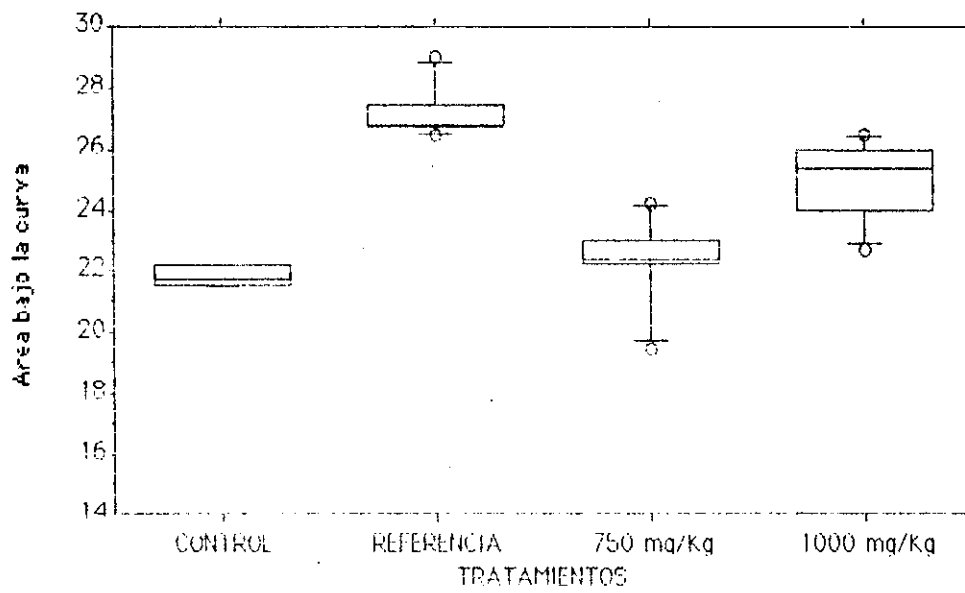
FUENTE	SC	GL	CM	F
tratamientos	113,27	3	37,76	28,16
error	26,81	20	1,34	(p<0.05)
total	140,08	23		

COMPARACIONES			DUNNETT
FBZ-Control	5,38	(p<0.05)	1,70
750-Control	0,46	(NS)	
1000-Control	3,17	(p<0.05)	

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

Gráfica XXIV

EVALUACION DEL EFECTO ANALGESICO DE LA HOJA DE  
*Wigandía urens* ( Chocón )  
TEST DE AMOUR SMITH



## 12.5. CALCULOS ESTADISTICOS



12. 5. CALCULOS PARA DETERMINAR SI EXISTE DIFERENCIA ESTADISTICAMENTE SIGNIFICATIVA ENTRE LOS TRATAMIENTOS CORRESPONDIENTES A LA PRUEBA DE KOSTER PARA EVALUAR ANALGESIA EN RATONES

12.5.1. Valor de X para :  
= 0.05  
g.l. = 3 ( grados de libertad )  
X = 7.82 ( tabla )

Si H corregido es mayor o igual a X entonces : se rechaza la hipótesis nula, lo cual indica que al menos un tratamiento es diferente.

Ho= Los tratamientos son iguales  
Ha= Al menos un tratamiento es diferente

a) Raiz de *Sansiveria hyacinthoides* ( Curarina )

H corregido = 17.712  
17.712 > 7.82  
Al menos un tratamiento es diferente

b) Hoja de *Verbena litoralis* ( Verbena )

H corregido = 16.619  
16.619 > 7.82  
Al menos un tratamiento es diferente

c) Hoja de *Wigandia urens* ( Chocón )

H corregido = 16.201  
16.201 > 7.82  
Al menos un tratamiento es diferente

12.5.2. COMPARACIONES MÚLTIPLES DE LOS TRATAMIENTOS vs. CONTROL ( Kruskal - Wallis )

$$( R_c - R ) > \frac{z}{(k-1)} \frac{N(N+1)}{12} \frac{(1 + \frac{1}{n})}{nc}$$

$N = 24$  (# total de observaciones)

$n_c = n = 6$  (# de observaciones por grupo de tratamientos)

$Z / 2 (k - 1) = Z_{0.0083} = 2.35$  (tabla)

$$\text{Valor comparador : } \frac{Z}{(k - 1)} = \frac{N(N + 1)}{12} \left( \frac{1}{n_c} + \frac{1}{n} \right)$$

$$VC = 2.35 \frac{24(25)}{12} \left( \frac{2}{6} \right)$$

$$VC = 9.594$$

NOTA: El valor comparador es el mismo para todos los ensayos.  $R_c - R =$  diferencia entre el rango medio del control negativo y cualquier otro tratamiento.

La prueba no paramétrica del Kruskal-Wallis indica que la diferencia anterior debe ser mayor que el valor comparador para afirmar que existe diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos.

### 12.5.3. CÁLCULOS PARA ANALGESIA.

#### 12.5.3.1 TEST DE Kruskal - Wallis

a) Raíz de *Sansiveria hyasinthoides* (Curarina)

$$VC = 9.594$$

$$(\text{Control} - \text{Salicilato}) = (20.917 - 4.25) = 16.667 > 9.594$$

Los tratamientos son diferentes

$$(\text{Control} - \text{D750 mg/Kg}) = (20.917 - 14.50) = 6.417 < 9.594$$

Los tratamientos no son diferentes

$$(\text{Control} - \text{D1000mg/Kg}) = (20.917 - 10.333) = 10.584 > 9.594$$

Los tratamientos son diferentes

b) Hoja de *Verbena litoralis* (Verbena)  
VC= 9.594

( Control - Salicilato ) = ( 21.5 - 5.25 ) = 16.25 > 9.594  
Los tratamientos son diferentes

( Control - D 750 mg/Kg ) = ( 21.5 - 10.417 ) = 11.083 > 9.594  
Los tratamientos son diferentes

( Control - D 1000 mg/Kg ) = ( 21.5 - 12.833 ) = 8.667 < 9.594  
Los tratamientos no son diferentes

c) Hoja de *Wigandia urens* (Chocón)  
VC= 9.594

( Control - Salicilato ) = ( 21.5 - 5.667 ) = 15.833 > 9.594  
Los tratamientos son diferentes

( Control - D 750 mg/Kg ) = ( 21.5 - 12.917 ) = 8.583 < 9.594  
Los tratamientos no son diferentes

( Control - D 1000 mg/Kg ) = ( 21.5 - 9.917 ) = 11.583 > 9.594  
Los tratamientos son diferentes

### 12.5.3.2 ANALGESÍMETRO (Dunnnett)

a) Raiz de *Sansiveria hyacinthoides* (Curarina)  
D750 mg/Kg - Control = 72.08 > 60.69 (Dunnnett)  
Sí hay diferencia significativa  $p < 0.05$

D 1000 mg/Kg - Control = 265.42 > 60.69 (Dunnnett)  
Sí hay diferencia significativa  $p < 0.05$

b) Hoja de *Verbena litoralis* (Verbena)  
D 750 mg/Kg - Control = 316.67 > 94.98 (Dunnnett)  
Sí hay diferencia significativa  $p < 0.05$

D 1000 mg/Kg - Control = 480.42 > 94.98 (Dunnnett)  
Sí hay diferencia significativa  $p < 0.05$



c) Hoja de *Wigandia urens* ( Chocón )  
D 750 mg/Kg - Control = 270.83 > 82.34 ( Dunnett )  
Si hay diferencia significativa  $p < 0.05$

D 1000 mg/Kg - Control = 185.00 > 82.34 ( Dunnett )  
Si hay diferencia significativa  $p < 0.05$

### 12.5.3.3. TEST DE AMOUR SMITH ( Dunnett )

a) Raiz de *Sansiveria hyacinthoides* ( Curarina )  
D 750 mg/Kg - Control = 2.42 > 1.98 ( Dunnett )  
Si hay diferencia significativa  $p < 0.05$

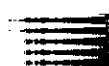
D 1000 mg/Kg - Control = 2.17 > 1.98 ( Dunnett )  
Si hay diferencia significativa  $p < 0.05$

b) Hoja de *Verbena litoralis* ( Verbena )  
D 750 mg/Kg - Control = 2.50 > 1.66 ( Dunnett )  
Si hay diferencia significativa  $p < 0.05$

D 1000 mg/Kg - Control = 2.33 > 1.66 ( Dunnett )  
Si hay diferencia significativa  $p < 0.05$

c) Hoja de *Wigandia urens* ( Chocón )  
D 750 mg/Kg - Control = 0.46 < 1.70 ( Dunnett )  
No hay diferencia significativa

D 1000 mg/Kg - Control = 3.17 > 1.70 ( Dunnett )  
Si hay diferencia significativa  $p < 0.05$



**12.6. DESCRIPCION BOTANICA DE**  
***Sansiveria hyacinthoides***

## 12.6. *Sansiveria hyacinthoides*

### Identificación Botánica

Reino:	Plantae
Sub-reino:	Embryobionta
División:	Magnoliophyta
Clase:	Liliopsida
Sub-clase:	Liliidae
Orden:	Liliales
Familia:	Liliaceae
Género:	<i>Sansiveria</i>
Especie:	<i>Sansiveria hyacinthoides</i> (26)

### Descripción y Distribución de la Planta

La curarina es una hierba suculenta, sin tallo; con rizoma rastrero, naranja, de 1.5 a 3 cm de grosor, del cual emerge un ramillete de 1 a 2 ó de 4 a 6 hojas erectas y duras de 45 a 120 cm de largo, de 3 a 10 cm de ancho, casi planas pero unidas a un peciolo cóncavo, liso, con bandas marginales gruesas y amarillas, y bandas alternas de color verde oscuro y claro. Las flores son fragantes, nocturnas, verdosas, blancas, tubulares con lóbulos recurvados de 3.8 cm de largo, en manojos de 3 a 8, esparcidos a lo largo de un racimo delgado erecto de 75 cm de largo. El fruto es redondo, naranja brillante de 1 cm de ancho (5).

Nativa de Sudáfrica. Cultivada extensamente en los países tropicales como ornamento. Común en las Indias Occidentales y América Tropical y naturalizada en muchas áreas. Muy popular en Guatemala y Venezuela. Se cultiva en Hawaii y casi universalmente como planta de interior en macetas (5) (6).

12.7. DESCRIPCION BOTANICA DE  
*Verbena litoralis*

### 12.7. *Verbena litoralis*

#### Identificación Botánica

Reino:	Vegetal
Sub-reino:	Embryobionta
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Sub-clase:	Asteridae
Orden:	Lamiales
Familia:	Verbenaceae
Género:	<i>Verbena</i>
Especie:	<i>Verbena litoralis</i> (26)

#### Descripción y Distribución de la planta

Hierba anual o perenne, de 1.5 mts de altura, ramificados arriba, los tallos tetragonales, glabros o escasamente estrigoso; hojas subsésiles o corto pecioladas, las láminas oblanciloadas o espatuladas, a menudo muy angostamente, de 2 a 10 cm de largo, aguda serrada, escasamente estrigilosa en ambas superficies, usualmente áspera al tacto, la venación es prominente por debajo; inflorescencia a menudo de apariencia paniculada, las espigas extendidas, densamente floreada o interrumpida, las flores a menudo agrupadas cerca del final del raquis bracteos ovado-lanceoladas, acuminadas, ciliadas de dos terceras partes del largo del cáliz o igualando; cáliz de 2 a 2.5 mm de ancho, estrigiloso, los dientes pequeños; el tubo de la corola más largo que el cáliz, el limbo de 2.5 a 3 mm de ancho, azul, morado o blanco; fruto escasamente de 2 mm de ancho.

Crece comunmente en bosques de pino, en zanjas secas, en bajadas pedregosas de un altura de 85 a 3000 mts s.n.m., en Alta Verapaz, Baja Verapaz, Chimaltenango, Guatemala, Huehuetenango, Izabal, Jalapa, Juliapa, Petén, Quetzaltenango, Retalhuleu, Sacatepequéz, San Marcos, Santa Rosa, Totonicapán, de México hasta Panamá y Sur América ( 6).

12.8. DESCRIPCION BOTANICA DE  
*Wigandia urens*

12.8. *Wigandia urens*

Identificación Botánica

Reino:	Plantae
Sub-reino:	Embryobionta
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Sub-clase:	Asteridae
Orden:	Polemonales
Familia:	Hydrophyllaceae
Género:	<i>Wigandia</i>
Especie:	<i>Wigandia urens</i> (26)

Descripción y Distribución de la Planta

Arbusto o árbol pequeño, de 2.5 mts de alto, tallo herbáceo de madera suave, con pelucilla blanca. Hojas alternas, tallo acanalado, ovados y ovaes, 5 a 60 cm de largo, de 3 a 42 cm de ancho, indentados en la base, agujas en el peciolo. Flores sésiles y moradas, acampanadas, lobuladas, de 1 aa 2 cm de largo, de 3 cm de ancho, 5 estambres sobresalientes, cáliz persistente, hispido-hirsuta, 8mm de largo bivalva. Semillas numerosas, pequeñas, rugosas, café (5) (6) (27).

Nativa de México hasta Perú y Ecuador, abundante a la orilla de los caminos en alturas de 70 a 3000 m.s.n.m.. en Guatemala se encuentra en Alta Verapaz, Chimaltenango, Guatemala, Huehuetenango, Quetzaltenango, Quiché, Sacatepequéz, San Marcos y Santa Rosa (5) (6) (27) (28).

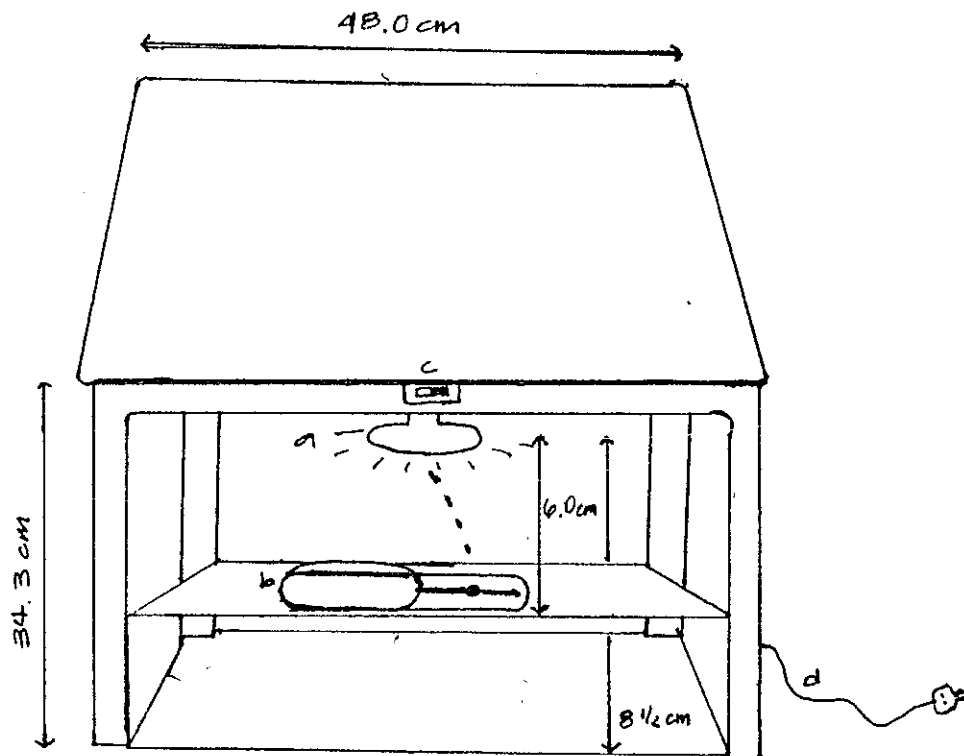


**12.9. DESCRIPCION DEL APARATO UTILIZADO PARA  
EL TEST DE AMOUR SMITH**

### 12.9. APARATO ARTESANAL

Para la realización del Test de Amour Smith, se fabricó un aparato artesanal, el cual consistió en una mesa de pino de 34.3 cm de alto por 48 cm de ancho, en la cual se colocó un reflector blanco marca ACE de 150 W y 120 V, a una distancia de 8 ½ cm de la base de la mesa y a 6 cm del inmobilizador de ratas.

- a: Reflector ACE 150 W, 120 V
- b: Inmobilizador de ratas
- c: On-Off
- d: Conexión



*Miranda*

**Natalla Edith Marroquín Andrade**  
**AUTORA**

*Amarillis Saravia Gómez*

**Dra. Amarillis Saravia Gómez**  
**ASESORA**

*Beatriz Batres de Jiménez*

**Licda. Beatriz Batres de Jiménez**  
**DIRECTORA**

*Jorge Rodolfo Pérez Folgar*

**Lic. Jorge Rodolfo Pérez Folgar**  
**DECANO**

**PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE GUATEMALA**  
**Biblioteca Central**