

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA



ESTUDIO PRELIMINAR DE LAS POSIBLES
PROPIEDADES HIPOGLICEMIANTES
DE LA INFUSION DE HOJAS
DE DIENTE DE LEON,
(*Sonchus oleraceus* L.)

TRABAJO DE GRADUACION PRESENTADO POR
ANA GLORIA ALVARENGA GONZALEZ
ELSA MIRNA VILLAGRAN BARRIENTOS

PARA OPTAR AL GRADO DE
LICENCIADA EN QUIMICA Y FARMACIA

SAN SALVADOR,

FEBRERO DE 1983,
EL SALVADOR,

CENTRO AMERICA.



T
581.634
A473e

UES BIBLIOTECA CENTRAL



INVENTARIO: 10116437

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR

Dr. MIGUEL ANGEL PARADA

SECRETARIO

Lic. RICARDO ERNESTO CALDERON

FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA

DECANO

Dra. AMELIA DE CORTEZ

SECRETARIO

Dr. MAURICIO HERNANDEZ

ASESOR:

DRA. MARIA LEONOR CALLEJAS

JURADO CALIFICADOR:

DR. RAFAEL ANTONIO MONTERROSA ROGEL

DR. JOSE MAURICIO ALVAREZ CONTRERAS

LIC. SOCORRO VALDEZ.

DEDICO ESTA TESIS:

A DIOS OMNIPOTENTE

A JOSE ALBERTO ESCOBAR P., con gratitud, respeto y cariño.

A MIS PADRES : Víctor Villagrán.
María Paz Meroni.

A MI ESPOSO : José Magno Muñoz.

A MI HIJO : Carlo Magno Muñoz.

A MIS HERMANOS : Francisco Edwin, Mario Orlando y
Rocío Idalia.

A MIS FAMILIARES Y AMIGOS, especialmente a Ana Gloria Alvarenga G.

DEDICO ESTA TESIS:

A DIOS TODOPODEROSO

A MIS PADRES : Francisco Javier Alvarenga
Ena Consuelo González de Alvarenga.

A MI ABUELITA : Aracely Ruíz Mendoza.

A MIS HERMANOS : Carlos Arturo y Edith Yolanda.

A MIS SOBRINAS : Verónica, Sabrina y Rocío de los Angeles.

A MI MADRINA : Juanitá de Imery, con mucho respeto.

A TODOS MIS FAMILIARES Y AMIGOS, especialmente a Elsa Mirna Villagrán de Muñoz por ayudarme a compartir muchas experiencias durante la realización de este estudio.

A G R A D E C I M I E N T O S

- Al Doctor Rafael Antonio Monterrosa Rogél, que con su excelente cooperación y optimismo nos ayudó a llevar a feliz término este estudio.
- A la Doctora María Leonor Callejas con respeto y cariño por su acertada asesoría.
- Al Doctor Mauricio Alvarez Contreras, con mucho respeto, por su gran ayuda como miembro del Jurado Calificador.
- A nuestros pacientes que con su valiosa colaboración hicieron posible la realización de este trabajo.
- A la Licenciada María Emilia Platero por alentarnos siempre a seguir adelante con nuestra investigación.

A LAS SIGUIENTES INSTITUCIONES QUE COLABORARON EN EL DESARROLLO DE ESTE ESTUDIO:

- A la Universidad de El Salvador por capacitarnos intelectualmente y prepararnos para el futuro.
- Al Laboratorio Clínico Patológico del Hospital Rosales, especialmente a la Señora Rina de Méndez.
- Al Instituto Centro Americano de Investigación Tecnológica e Industrial (ICAITI) de Guatemala.

- A la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, especialmente al Licenciado Francisco Monterroso, jefe del Departamento de Botánica.
- Al Museo de Historia Natural y Jardín Botánico de Guatemala, especialmente a su Taxonomista Dra. Elfriede de Pöhl.
- Al Centro de Estudios Meso- Americanos y Tecnológicos (CEMAT) de Guatemala.

I N D I C E

	PAGINA
I) GENERALIDADES.	
Resumen -----	2
Introducción -----	3
Antecedentes -----	5
Justificaciones -----	6
Figura de Sonchus oleraceus L. -----	7
Descripción de la planta estudiada -----	8
Información general sobre diabetes -----	11
II) PARTE EXPERIMENTAL.	
Material y Equipo -----	18
Metodología -----	18
III) RESULTADOS.	
Tabla A (pacientes masculinos) -----	22
Tabla B (pacientes femeninos) -----	23
Tabla C (niveles glucémicos masculinos) -----	24
Gráfica No. 1 Pacientes Masculinos -----	25
Tabla D (niveles glucémicos femeninos) -----	26
Gráfica No. 2 Pacientes Femeninos -----	27
Tablas E y F -----	28
Tablas Exámenes Clínicos Pacientes Masculinos -----	29
Tablas Exámenes Clínicos Pacientes Femefinos -----	33
IV) DISCUSION, -----	37

V)	CONCLUSIONES -----	40
VI)	RECOMENDACIONES -----	42
VII)	APENDICE -----	44
	- Determinación de Glucosa por el Método de Nelson Somogyi -----	45
	- Teoría sobre exámenes clínicos -----	47
	- Métodos de extracción usados -----	49
VIII)	BIBLIOGRAFIA -----	50

I) GENERALIDADES

R E S U M E N

La planta estudiada fue el *Sonchus oleraceus* L., conocida como lechuguilla, diente de león, cerraja, soncho; es muy utilizada por sus propiedades medicinales.

El trabajo comprendió de 4 partes:

1. Recolección de la planta y preparación de la infusión.
2. Administración de la medicina por vía oral a los pacientes y control de sus niveles glucémicos.
3. Comprobación de la propiedad hipoglicemiante.
4. Exámenes clínicos previos y finales al tratamiento para investigar posibles efectos secundarios.

I N T R O D U C C I O N

El uso de plantas con fines terapéuticos data desde tiempos antiguos. En El Salvador, las plantas medicinales son muy usadas tanto en la ciudad como en el medio rural ya que los tratamientos caseros dan buenos resultados, con el inconveniente que se necesitarían cantidades muy grandes de plantas para tratamientos a gran escala. Es por esta razón que la industria farmacéutica ha sintetizado muchos principios activos que se encuentran en las plantas en cantidades muy pequeñas.

Actualmente se observa que los principios activos vegetales vuelven a ocupar un lugar de importancia y es necesario dejar claro que muchas infusiones, decocciones y tinturas son muy eficaces en varios padecimientos. El uso de plantas medicinales como tratamiento curativo no excluye la posibilidad de hacer uso de preparados químicos, sino al contrario, se puede lograr establecer combinaciones para obtener mejores resultados, pues la Fitoterapia es una ciencia que colabora excelentemente con la Medicina.

El estudio de las plantas es muy importante, mucha es la literatura que griegos, egipcios, chinos, hebreos, tienen al respecto ya que no sólo poseen propiedades curativas sino también alimenticias, debido a que extraen de la tierra sustancias tales como minerales, muy necesarios para el organismo.

De lo anteriormente expuesto se deduce la necesidad de conocer más acerca de las plantas medicinales. Este trabajo de investigación está enfocado únicamente al estudio de las propiedades hipoglicemiantes del *Sonchus oleraceus* L., conocida vulgarmente como lechuguilla, diente de león, lechuga montés, cerraña, sonco, soncho. Pertenece a la familia de las Compuestas

y se encuentra en orillas de caminos, predios baldíos y jardines.

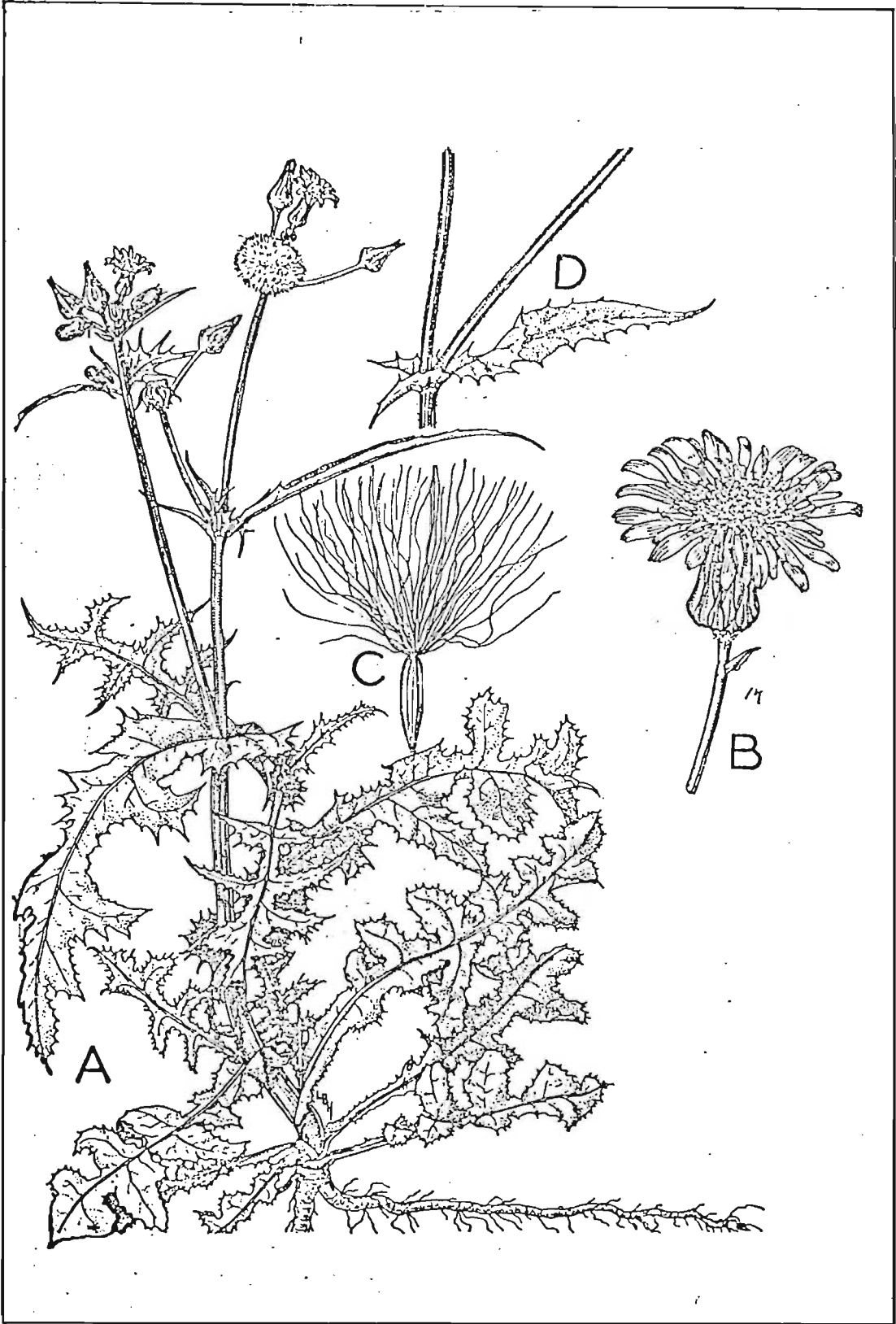
Aun cuando se sabe que el *Sonchus oleraceus* L., es beneficioso como agente terapéutico, no se tiene una base científica que establezca la veracidad o no de las propiedades que se le atribuyen.

A N T E C E D E N T E S

El *Sonchus Oleraceus* L., es conocido desde la antigüedad por sus usos medicinales. Los Mayas lo llamaban Nabuk'ak (lechuguilla) y lo usaban con fines galactogogos, para curar úlceras, granos y fiebre. A fines del siglo XVIII, los españoles ya conocían sus virtudes curativas. Los autores de *Materia Médica* convenían con Dioscórides en que todas las especies de *Sonchus* tenían poder curativo, por lo que usaban las hojas para caldos medicinales conocidos como "agua de cerrajas". Para este trabajo de investigación se revisó la bibliografía existente en Guatemala y El Salvador referente a plantas medicinales y satisfactoriamente se comprobó que no existe ningún trabajo acerca de la propiedad hipoglicemiante del *Sonchus oleraceus* L., aunque sí se encontraron referencias de otras propiedades medicinales, pero tampoco existen estudios científicos sobre éstas. Se encontró información de la propiedad hipoglicemiante del *Taraxacum officinale* Weber perteneciente a la familia de las Compuestas, contiene Taraxasterol como principio activo (triterpeno de carácter amargo) al igual que muchas especies de *Sonchus*, entre estos *Sonchus oleraceus* L., *Sonchus arvensis* y *Sonchus asper*. Esta información es muy importante ya que por Quimiotaxonomía se sabe que las propiedades medicinales y principios activos de una misma familia suelen repetirse.

J U S T I F I C A C I O N E S

- Siendo la diabetes una enfermedad muy común en nuestro medio, pues su prevalencia en la población general es grande, se consideró necesario elaborar un estudio científico acerca de las posibles propiedades hipoglicemiantes del *Sonchus oleraceus* L.
- Otra de las razones que se tomaron en cuenta es que en El Salvador abunda durante todo el año el *Sonchus oleraceus* L., siendo esto un factor importante que redundaría en beneficio del paciente al facilitarse su recolección.
- Utilizando la propiedad hipoglicemiante del *Sonchus oleraceus* L., se disminuiría el costo del tratamiento de la enfermedad en los pacientes, ya que incluso pueden cultivar la planta en su casa y elaborar su propia medicina sin incurrir en gastos.
- En esta investigación, con el objeto de comprobar que la infusión de hojas de *Sonchus oleraceus* L., no causa alteración en la función hepática, renal y hematológica de los pacientes, se realizaron una serie de exámenes de laboratorio, previos y finales al tratamiento.



Cerraja, Lechuguilla o Diente de León (*Sonchus oleraceus* L.).

DESCRIPCION BOTANICA DE LA PLANTA ESTUDIADA.

Nombre Científico : *Sonchus oleraceus* L.

Nombres comunes : Cerrajón, cerraaja, lechuguilla, lechuga montés, diente de león, soncho, sonco, cerrajilla, lechuga amarilla, leche de sapo.

La cerraaja es nativa del viejo mundo pero naturalizada en América. Vegeta espontáneamente en huertas y sembrados, predios baldíos, jardines, potreros, rastros, praderas y orillas de caminos o aldeas. Es de clima cálido, templado y frío.

El nombre del género *Sonchus* deriva del griego "sonco" que significa hueco, y el de la especie *oleraceus*, se refiere al uso que tiene como vegetal comestible en humanos y animales (conejos, ovejas, cabras).

Es una hierba anual, silvestre, erecta, poco ramificada, de 20-150 cms. de altura. Crece en todo tipo de suelo.

La raíz es radical, subterránea, cilindro-cónica, herbácea, de color blanco, pivotante; el tallo es aéreo, cilíndrico, erguido, hueco, delgado, color verde o rojizo, contiene látex que fluye al cortar cualquier parte de la planta.

Las hojas son alternas, las de la base son pecioladas, formando una roseta, lanceoladas pero ligeramente partidas transversalmente, sus bordes débilmente espinosos, pero a menudo con dientes agudos o lampiños. Las hojas superiores son más simples y progresivamente más pequeñas, con pecíolos más cortos o ausentes, menos divididas y con un par de lóbulos basa-

les angularmente puntiagudos abrazando el tallo; las flores son cabezuelas de color amarillo pálido, en cimas axilares y terminales, muy numerosas, con pedúnculo largo y pedicelos umbeliformes con bracteolas ancho ovaladas y puntiagudas al pie. La inflorescencia es corimbo terminal. Florece casi todo el año. El fruto es aquenio comprimido, alargado, de color parduzco y termina superiormente en una finísima lana que se extiende a todos lados (vilanos) y que es desprendida del receptáculo fácilmente por el viento.

Partes utilizadas:

Hojas, tallos frescos o toda la planta seca.

Bibliográficamente el contenido del *Sonchus oleraceus* L., es el siguiente:

- Taraxasterol.²¹
- Fitosterina.¹⁵
- Hidroxicumarinas.²⁶
- Flavonoides.²⁶
- Resina purgante.³⁶
- Caucho², vitamina C³⁴, cadmio.³⁵

PROPIEDADES Y USOS MEDICINALES:

Además de propiedades medicinales, el *Sonchus oleraceus* L., tiene también usos alimenticios, la planta fresca se usa en ensaladas y sopas y es excelente comida para conejos, ovejas y cabras.

Sus usos medicinales son muchos. Las indígenas de Guatemala la usan en forma de decocción con fines galactogogos.

También preparan una mezcla de hojas de *Sonchus oleraceus* trituradas con

verbena para curar la fiebre. Exteriormente el látex de cerraja se usa para curar infecciones y granos de la piel, sus hojas son usadas en lavados rectales con el mismo fin. Es eficaz emoliente, para curar heridas y úlceras en general, especialmente del tipo varicoso. Es utilizado para las inflamaciones del hígado (hepatitis) dando buenos resultados.

En forma de té es un buen depurativo de la sangre y tomado con belladona y otras hierbas aromáticas se usa en el tratamiento de la hidropecía.

Los chinos lo usan como antiopiacéo. Además se le conocen propiedades antiasmáticas, antitumorales y anti-inflamatorias, la dosis de 30 g/750 ml, reduce las inflamaciones intestinales; es útil como antiflatulento.

En forma de infusión se usa como purgante activo y como diurético.

INFORMACION GENERAL SOBRE DIABETES

La diabetes es la deficiencia del organismo para metabolizar los carbohidratos adecuadamente. Se caracteriza por un trastorno en la formación de insulina y utilización del azúcar (glucosa) en el organismo.

La insulina es una hormona protéica producida en el páncreas por las células beta de los islotes de Langerhans, de peso molecular 6000, compuesta por 2 cadenas de aminoácidos, polipeptídicas A y B integradas por 21 y 30 aminoácidos respectivamente, unidas por puentes disulfuro. Su biosíntesis se realiza a partir de una proteína precursora llamada Proinsulina.

Se cree que la glucosa penetra al interior de la célula por difusión facilitada, combinándose con un transportador en la membrana celular, en donde la insulina forma una enzima que estimula o activa dicho transportador para liberar la glucosa en el protoplasma celular.

Clasificación:

Una de las clasificaciones más aceptadas atendiendo a la patogenia de la enfermedad es la siguiente:

A) Diabetes Primaria, Idiopática o Hereditaria: ésta a su vez puede ser:

- 1) Potencial : hijo de padre y madre diabéticos.
- 2) Latente : la curva de glucemia es normal en el momento presente, pero se vuelve patológica en situaciones de stress, cortisol, embarazo o enfermedad.
- 3) Subclínica : la curva de glucemia es patológica, pero no hay síntomas.

4) Clínica : con síntomas e hiperglucemia en ayunas. Se subdivide en LEVE (tipo adulto) y GRAVE (tipo juvenil).

B) Diabetes Secundaria: debida a lesiones pancreáticas, suprarrenales, hipofisarias y tiroideas.

Modernamente se ha clasificado la diabetes de la siguiente manera:

- 1) INSULINODEPENDIENTE o TIPO I: es un tipo de diabetes propenso a la cetosis, llamada inapropiadamente diabetes juvenil, pero que puede ocurrir a cualquier edad.
- 2) NO INSULINODEPENDIENTE o TIPO II: es una diabetes no propensa a la cetosis y no es secundaria a otras enfermedades o condiciones. Se subdivide de acuerdo si el paciente es obeso o no.
- 3) Tipos de diabetes asociados con ciertas condiciones o síndromes.
- 4) Diabetes Gestacional: la enfermedad se desarrolla o descubre durante el embarazo.
- 5) Individuos con niveles de glucosa en plasma intermedios entre el considerado normal y aquellos considerados diabéticos.

De las clasificaciones anteriores se deduce que las posibles causas de diabetes pueden ser: a) lesiones en ciertas glándulas; b) hereditarias; c) stress; d) embarazo; e) ingestión excesiva de carbohidratos e inactividad física; f) infecciones; g) abuso de alcohol, nicotina y medicamentos; h) edad.

Sintomatología:

Los síntomas de la diabetes debieran existir únicamente si la enfermedad

no ha sido diagnosticada, ni regulada. Los síntomas clásicos son: poli-dipsia, poliuria, polifagia, astenia y adelgazamiento. Aunque estos son los más frecuentes no se puede esperar la presencia de todos ellos para hacer el diagnóstico de la enfermedad. El signo más frecuente es la poliuria de la fase florida y es una defensa contra la hiperglucemia, al verse el organismo obligado a eliminar disuelta la glucosa que no se usa. Esta pérdida de agua es la causa de la polidipsia. La astenia es el déficit de combustible (glucógeno) para la función muscular. El diabético no controlado elimina glucosa por la orina, esto trae como consecuencia pérdida de calorías y en casos de acidosis falta el hambre y puede presentarse anorexia intensa. Otros signos comunes son: escozor, mala cicatrización de las heridas, infecciones cutáneas, incluso furúnculos y diviesos.

Si no se trata adecuadamente la diabetes o se descuida pueden aparecer complicaciones graves.

Los carbohidratos que no son asimilados se acumulan en la sangre y orina. Siendo incapaz el organismo diabético de utilizar la glucosa, comienza a hacer uso de los tejidos que contienen grasas y proteínas como fuente de energía, utilización que no es satisfactoria por lo que se producen ciertos elementos de desecho llamados cuerpos cetónicos (acetona y ácido diacético). Aun cuando el organismo trata de neutralizarlos, terminan produciendo un estado de acidez de la sangre y otros fluidos.

Tratamiento:

La terapéutica de la diabetes abarca 3 aspectos: 1) dieta, 2) actividad física; y 3) insulino-terapia o antidiabéticos e hipoglicemiantes orales.

1) DIETA:

El régimen dietético es aún la base del tratamiento. Debe tomarse en cuenta los requerimientos básicos del paciente, edad, peso, actividad, obesidad o no.

Es necesario instruir al paciente sobre la cantidad de alimentos que debe tomar, la calidad de estos y la posibilidad de intercambiar unos por otros, así como su distribución en las distintas comidas del día.

En cuanto a la cantidad de calorías al día, es necesario que éstas sean suministradas por 3 principios inmediatos según las proporciones óptimas para el diabético: el 40% deben proceder de los carbohidratos, 20-30% de las proteínas y 30-40% de las grasas. Las proteínas deben disminuirse si se observa en el paciente tendencia a acidosis.

Las grasas no deben ingerirse en exceso debido a que dificultan la tolerancia de los carbohidratos.

2) ACTIVIDAD FISICA:

Esta es muy importante en el diabético ya que la inactividad disminuye la tolerancia a los carbohidratos, a la vez debe ser convenientemente regulada para evitar que se presenten estados de hiper o hipoglucemia.

3) INSULINOTERAPIA:

El uso de la insulina está indicado en: a) pacientes diabéticos juveniles; b) adultos que no se controlan con dieta e hipoglicemiantes; c) los que sufren complicaciones diabéticas; d) después de una

operación y antes de ésta; y e) cetoacidosis y coma.

Clases de Insulina:

Existen 3 clases de insulina: acción rápida, acción intermedia y acción prolongada. La insulina rápida es para tratamientos de urgencia (ceotaci dosis y coma), la insulina intermedia y la de acción prolongada que tienen el peso molecular aumentado con modificadores (zinc y protamina) se liberan más lentamente y en consecuencia su acción es más duradera.

Hipoglicemiantes y Antidiabéticos orales:

En este tipo de medicamentos se encuentran: a) sulfonilureas y b) biguanidas.

Las sulfonilureas son hipoglicemiantes propiamente dichos, pues descien den la glucemia tanto en el diabético como en el no diabético. Las bigua nidas son antidiabéticas, ya que su acción se ejerce exclusivamente en diabéticos (Antihiperglicemiante).

Las Sulfonilureas más conocidas son:

- a) Carbutamida (Nadisan, Glucidoral, Invenol).
- b) Tolbutamida (Rastinón, Artrosín, Tolinase, Orinase).
- c) Clorpropamida (Diabenese, Cloro-hipoglucina).
- d) Acetohexamida (Dimelor).
- e) Glibenclamida (Daonil y Euglucon 5).

Las sulfonilureas actúan estimulando la secreción de insulina endógena y regenerando las células beta.

Las biguanidas son drogas antidiabéticas. No estimulan la secreción de insulina, su efecto lo ejercen logrando un mejor uso de la glucosa por el

músculo, inhibiendo la gluconeogénesis y disminuyendo la absorción intestinal de glucosa. Las más conocidas son:

- a) Fenformina (DBI, Diabis).
- b) Metformina (Gluco-pháge).
- c) Buformina (Silubín).

II) PARTE EXPERIMENTAL

II - PARTE EXPERIMENTAL

A) Material y Equipo:

- 1) Se estudiaron 8 pacientes diabéticos COMPROBADOS, de tipo ambulatorio, 4 de sexo masculino, a los que denominaremos pacientes 1, 2, 3, 4; y 4 de sexo femenino, pacientes 5, 6, 7 y 8. Las edades estaban comprendidas entre 33 y 77 años, estado civil casados, quienes previamente dieron su consentimiento para participar en el estudio, comprometiéndose a seguir las condiciones establecidas en el control.
- 2) Hojas recolectadas.
- 3) Balanza Terraillón, modelo 76.1.02.
- 4) Cocina corriente.
- 5) Material propio de laboratorio.

B) Metodología.

Este estudio fue iniciado usando perros como sujetos de experimentación en los que se empezó a comprobar el efecto hipoglicemiante de la planta, no observándose efectos tóxicos. Con los pacientes se usó el siguiente procedimiento:

- 1) Recolección de la planta: fue recolectada en diferentes lugares de San Salvador y Santa Tecla, durante invierno y verano pues se trata de una planta anual.
- 2) Preparación: las hojas previamente lavadas, se escurren y se pesan.

Se colocan 750 ml. de agua a ebullición, agregar las hojas enteras, dejar hervir por 5 minutos, enfriar y filtrar. Como puede notarse se trata de una decocción y no de una infusión (ver Apéndice, pág. 49). Una vez preparada puede mantenerse en refrigeración.

3) Dosificación: la dosis promedio usada fue de 70 g/750 ml., dividido en alícuotas de 250 ml., que el paciente tomaba 2 veces al día, por la mañana en ayunas y por la noche. La dosis podía aumentarse o disminuirse según la necesidad.

4) Control:

a) Se solicitó a los pacientes su colaboración para cumplir las siguientes condiciones:

- Balancear adecuadamente la dieta en lo que a carbohidratos se refiere.
- Suspender el uso de medicamentos hipoglucemiantes o antidiabéticos durante el tratamiento con la infusión de hojas de diente de león.
- Suprimir el uso de esteroides y otras sustancias que contribuyera a aumentar el nivel de glucosa en sangre.

b) En cada paciente se investigaron sus antecedentes personales (Tablas A y B).

Los exámenes de laboratorio efectuados son los siguientes:

- Hemograma completo.
- Transaminasas glutámico-oxalacética y pirúvica
- Proteínas séricas.

- Creatinina.

Dichos exámenes fueron practicados al inicio y final del estudio. Las determinaciones de glucosa se efectuaron cada 7 días durante 8 a 12 semanas usando el método de Nelson Somogyi, cuyos valores normales son 60 a 95 mg. por 100 ml. de sangre.

III) RESULTADOS

DATOS	1	2	3	4
Edad (años)	60	45	60	77
Peso (libras) Inicial - Final	136/132	186/184	211/195	160/159
Ocupación	Comerciante	Ginecólogo	Abogado	Comerciante
Tipo de Diabetes	'NID	'NID	'NID	'NID
Tiempo de Diagnóstico Enfermedad	9 años	8 años	11 años	2 años
Medicación Previa	Glibenclamida	Glibenclamida	Glibenclamida	Glibenclamida
Antecedentes Familiares	(-)	(+)	(+)	(-)
Antecedentes Personales	- Depresión y Nerviosismo. - Debilidad en piernas. - Arritmia cardíaca.	² gastritis	Cirugía de: Hernia, ojo, próstata, cáncer cutáneo y principio de cirrosis.	Hepatitis Artritis.

- 1 ID: Insulinodependiente.
 1 NID: No insulinodependiente.
 2 Enfermedades padecidas actualmente.

TABLA A. INVESTIGACION DE ANTECEDENTES PERSONALES DE PACIENTES MASCULINOS.

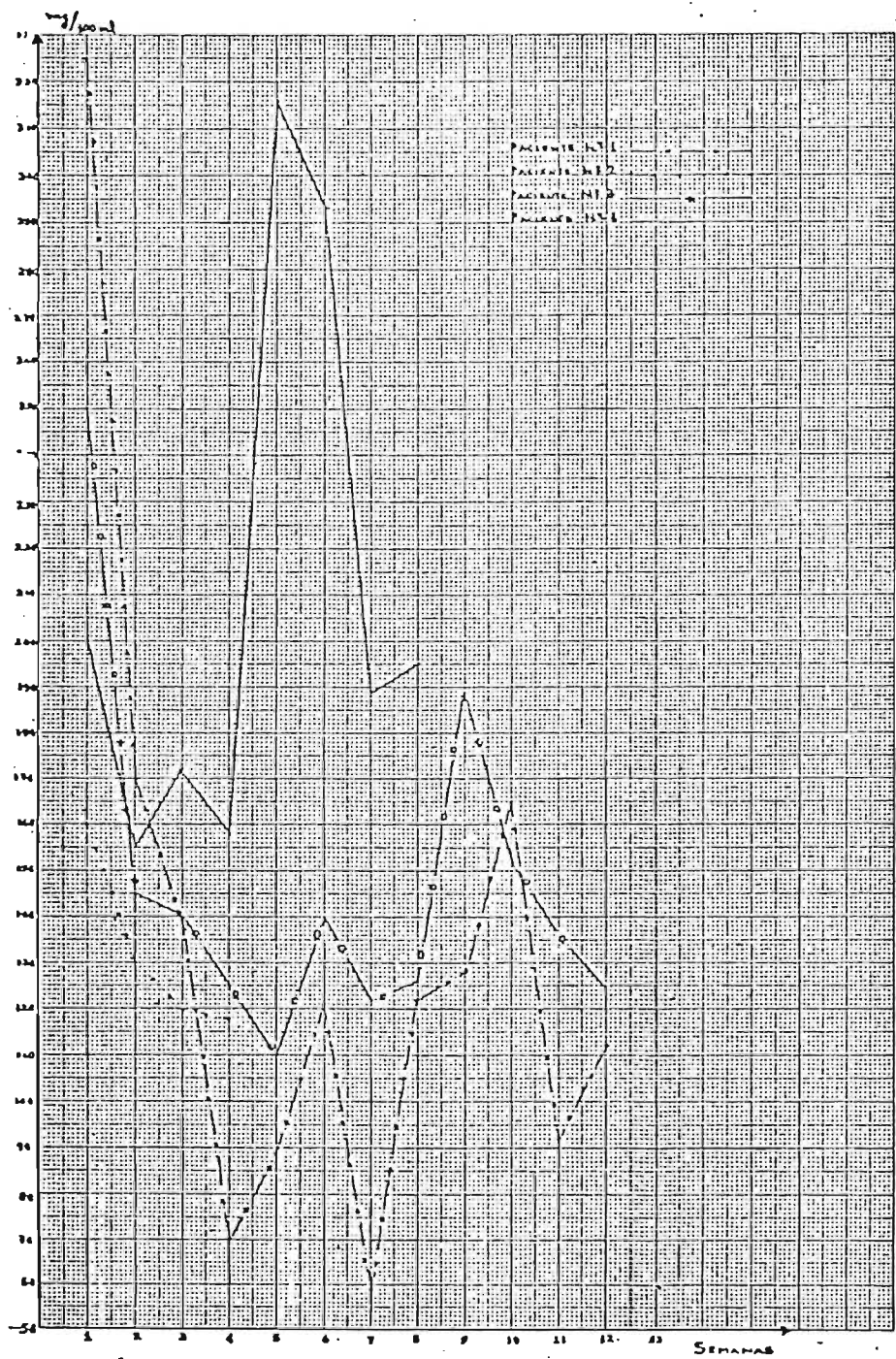
DATOS	5	6	7	8
Edad (años)	33	53	58	49
Peso (libras)	152/148	136/125	167/162	125/123
Ocupación	Ama de Casa	Comerciante	Comerciante	Ama de Casa.
Tipo de Diabetes	'NID	'NID	' ID	'NID
Diagnóstico de la Enfermedad	6 años	9 años	6 años	7 años
Medicación Previa	Tolbutamida	Glibenclamida	Insulina (+ Euglucon).	Clorpropamida
Antecedentes Familiares	(-)	(-)	(+) Padre	(+) Madre
Antecedentes Personales	² Cefalea ² Neuropatía Diabética	² Cefaleas ² Neuropatía Diabética	- Muy emotiva - Asmática - Histerectomía total	- Calculos Bilia- res. - Histerectomía total. - Infección renal

- 1 ID: Insulinodpendiente.
1 NID: No insulinodpendiente.
2 Enfermedades padecidas actualmente.

TABLA B. INVESTIGACION DE ANTECEDENTES PERSONALES DE PACIENTES FEMENINOS.

SEMANA N°	PACIENTES MASCULINOS			
	1	2	3	4
1	325	160	250	201
2	170	130	145	155
3	137	120	140	172
4	70	118	125	158
5	89		110	316
6	121		140	293
7	59		122	189
8	122		126	165
9	128		189	
10	165		152	
11	92		136	
12	112		125	

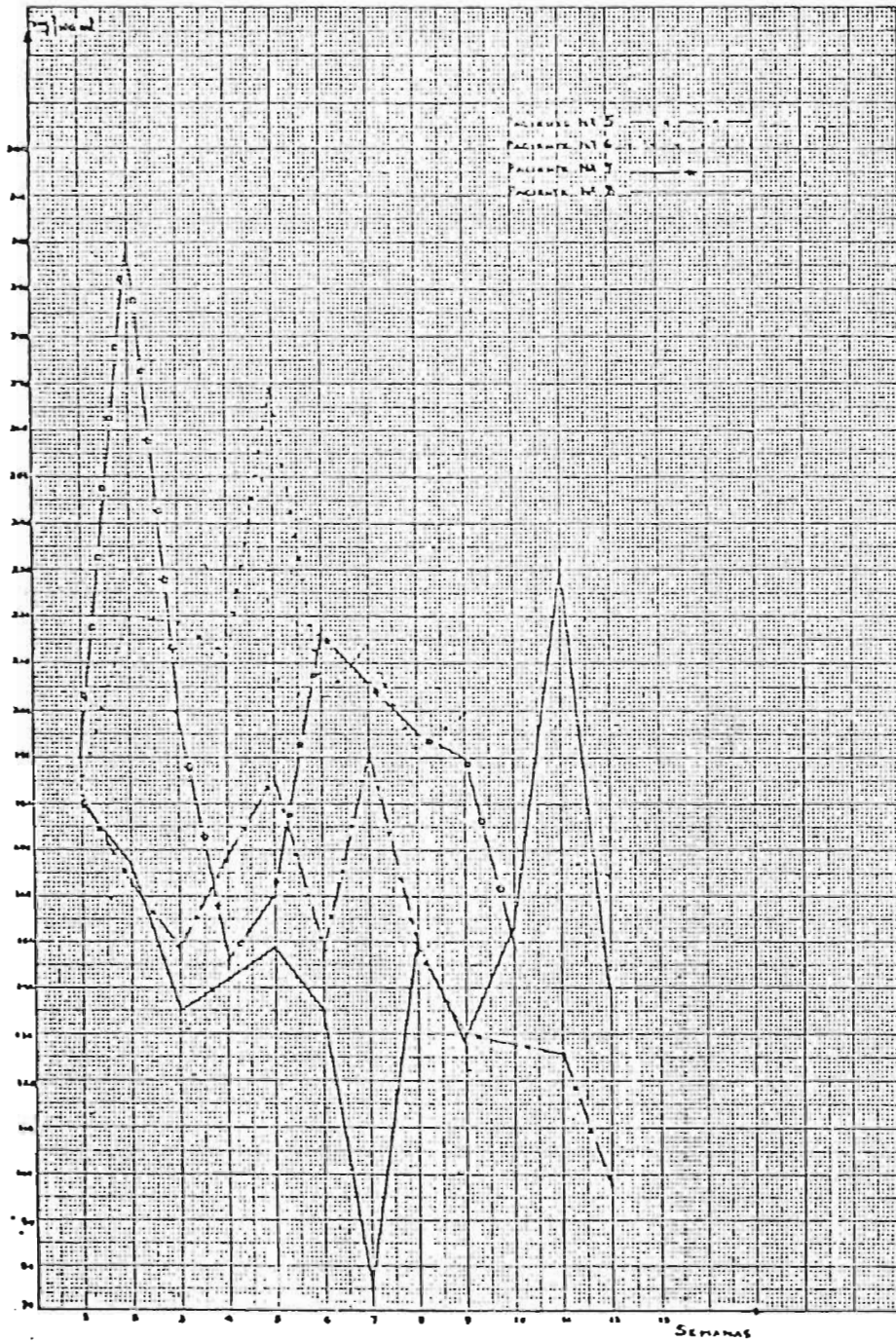
TABLA C. NIVELES GLUCEMICOS OBTENIDOS DURANTE EL ESTUDIO EN PACIENTES MASCULINOS. (mg/100).



GRAFICA No. 1. NIVELES GLUCEMICOS OBTENIDOS DURANTE EL ESTUDIO DE PACIENTES MASCULINOS (mg/100 ml).

SEMANA N°	PACIENTES FEMENINOS			
	5	6	7	8
1	182	186	190	181
2	163	220	300	167
3	149	219	200	135
4	168	212	146	142
5	186	269	160	149
6	148	203	216	135
7	191	214	206	75
8	148	192	195	150
9	130	200	190	129
10	128		149	153
11	126			232
12	98			140

TABLA D. NIVELES GLUCEMICOS OBTENIDOS DURANTE EL ESTUDIO EN PACIENTES FEMENINOS (mg/100).



GRAFICA No. 2. NIVELES GLUCEMICOS OBTENIDOS DURANTE EL ESTUDIO DE PACIENTES FEMENINOS (mg/100 ml).

PACIENTE N°	DISMINUCION DE PESO (LBS)
1	4
2	2
3	16
4	1

TABLA E. REDUCCION DE PESO DE LOS PACIENTES MASCULINOS DURANTE EL ESTUDIO.

PACIENTE N°	DISMINUCION DE PESO (LBS)
5	4
6	11
7	5
8	2

TABLA F. REDUCCION DE PESO DE PACIENTES FEMENINOS DURANTE EL ESTUDIO.

EXAMEN CLINICO	INICIAL	FINAL
TGO ¹ (Unidades)	25	27
TGP ² (Unidades)	30	28
Creatinina (g/100ml)	1.2	1.2
Prot.totales (g/100ml)	7.50	7.40
Albumina (g/100 ml)	5.00	5.10
Globulina (g/100ml)	2.50	2.30
Relación A/G	2.00	2.21
Hemograma		
Glob.rojos(x mm ³)	4.800.000	5.000.000
Hemoglobina(g/100ml)	15	14.8
Hematócrito (%)	45	48
Glob.Blancos(xmm ³)	7.000	7.250
Linfocitos (%)	30	28
Neutrofilos (%)	55	58
Monocitos (%)	0	0
Eosofilos (%)	0	1
Basofilos (%)	0	0

¹ TGO : Transaminasa Glutámica Oxalacética.

² TGP : Transaminasa Glutámica Pirúvica.

TABLA I. EXAMENES CLINICOS EFECTUADOS AL PACIENTE No. 1.

EXAMEN CLINICO	INICIAL	FINAL
TGO ¹ (Unidades)	25	23
TGP ² (Unidades)	32	34
Creatinina (g/100 ml)	1.2	1.0
Prot.totales(g/100ml)	6.10	6.70
Albumina (g/100ml)	3.54	4.02
Globulina(g/100ml.)	2.56	2.68
Relación A/G	1.38	1.50
Glob.rojos(x mm ³)	5.000.000	5.000.000
Hemoglobina (g/100ml)	14.6	14.8
Hematócrito(%)	43	44
Glob.blancos (x mm ³)	8.500	8.700
Linfocitos (%)	25	25
Neutrofilos (%)	60	61
Monocitos (%)	1	2
Eosinófilos (%)	0	1
Basófilos (%)	0	0

¹ TGO : Transaminasa glutámica oxalacética.

² TGP : Transaminasa glutámica pivúrica.

TABLA II. EXAMENES CLINICOS EFECTUADOS AL PACIENTE No. 2.

EXAMEN CLINICO	INICIAL	FINAL
TGO ¹ (Unidades)	38	38
TGP ² (Unidades)	25	25
Creatina (g/100 ml)	0.9	1.2
Prot.totales(g/100ml)	7.3	7.3
Albumina (g/100ml)	4.80	4.60
Globulina (g/100ml)	2.50	2.70
Relación A/G	1.90	1.70
Glob.rojos (x mm ³)	5.020.000	4.930.000
Hemoglobina (g/100ml)	13.9	15.0
Hematócrito (%)	41	45
Glob.Blancos (x mm ³)	7.500	5.000
Linfocitos (%)	32	38
Neutrófilos (%)	68	62
Monocitos (%)	0	0
Eosinófilos (%)	0	0
Basófilos (%)	0	0

¹ TGO : Transaminasa glutámica oxalacética.

² TGP : Transaminasa glutámica pirúvica.

TABLA III. EXAMENES CLINICOS EFECTUADOS AL
PACIENTE No. 3.

EXAMEN CLINICO	INICIAL	FINAL
TGO ¹ (Unidades)	170	15
TGP ² (Unidades)	170	20
Creatinina (g/100ml)	1.2	1.2
Prot.totales(g/100ml)	5.30	6.66
Albúmina (g/100ml)	3.14	4.07
Globulina(g/100ml)	2.59	2.59
Relación A/G	1.21	1.57
Glob.rojos (x mm ³)	5.000.000	5.200.000
Hemoglobina (g/100ml)	14.5	15
Hematócrito (%)	43	45
Glóbulos Blancos(x m ³ m)	7.500	9.950
Linfocitos (%)	39	36
Neutrófilos (%)	60	61
Monocitos (%)	1	2
Eosinófilos (%)	0	1
Basófilos (%)	0	0

¹TGO : Transaminasa glutámica oxalacética.

²TGP : Transaminasa glutámica pirúvica.

TABLA IV. EXAMENES CLINICOS EFECTUADOS AL
PACIENTE No. 4.

EXAMEN CLINICO	INICIAL	FINAL
TGO ¹ (Unidades)	28	26
TGP ² (Unidades)	24	30
Creatinina (g/100ml)	1.2	1.3
Prot.totales(g/100ml)	6.66	7.40
Albúmina (g/100 ml)	4.44	4.25
Globulina (g/100 ml)	2.20	3.15
Relación A/G	2.00	1.34
Glóbulos rojos (x mm ³)	4.500.000	4.500.000
Hemoglobina (g/100ml)	14.7	14.7
Hematócrito (%)	44	44
Glób. Blancos (x mm ³)	4.250	4.400
Linfocitos (%)	30	34
Neutrófilos (%)	60	66
Monocitos (%)	1	0
Eosinófilos (%)	1	2
Basófilos (%)	0	0

¹TGO : Transaminasa glutámica oxalacética.

²TGP : Transaminasa glutámica pirúvica.

TABLA V. EXAMENES CLINICOS EFECTUADOS AL PACIENTE No. 5.

EXAMEN CLINICO	INICIAL	FINAL
TGO ¹ (Unidades)	26	20
TGO ² (Unidades)	46	15
Creatinina (g/100 ml)	1.2	1.2
Prot.totales(g/100 ml)	6.10	7.03
Albúmina (g/100 ml)	3.88	4.98
Globulina (g/100 ml)	2.20	2.05
Relación A/G	1.77	2.42
Glob.rojos (x mm ³)	4.250.000	4.500.000
Hemoglobina (g/100 ml)	13.2	13.6
Hematócrito (%)	39	49
Glob.blancos (x mm ³)	9.200	7.150
Linfocitos (%)	34	34
Neutrofilos (%)	65	67
Monocitos (%)	3	4
Eosinófilos (%)	1	5
Basófilos (%)	0	0

¹TGO : Transaminasa glutámica oxalacética.

²TGP : Transaminasa glutámica pirúvica.

TABLA VI. EXAMENES CLINICOS EFECTUADOS AL PACIENTE No. 6.

EXAMEN CLINICO	INICIAL	FINAL
TGO ¹ (Unidades)	6	21
TGP ² (Unidades)	8	27
Creatinina (g/100 ml)	0.99	1.0
Prot.totales(g/100 ml)	6.90	5.92
Albúmina (g/100 ml)	3.60	3.88
Globulina (g/100 ml)	3.30	3.04
Relación A/G	1.09	1.90
Glob. rojos (x mm ³)	4.750.000	4.500.000
Hemoglobina (g/100ml)	14.4	13.0
Hematócrito (%)	43	39
Glob.Blancos (x mm ³)	7.000	8.900
Linfocitos (%)	35	18
Neutrófilos (%)	65	80
Monocitos (%)	0	1
Eosinófilos (%)	0	1
Basófilos (%)	0	0

¹TGO : Transaminasas glutámica oxalacética.

²TGP : Transaminasas glutámica pirúvica.

TABLA VII. EXAMENES CLINICOS EFECTUADOS AL
PACIENTE No. 7.

EXAMEN CLINICO	INICIAL	FINAL
TGO ¹ (Unidades)	6	25
TGP ² (Unidades)	4	16
Creatinina (g/100ml)	1.2	1.2
Prot.totales(g/100ml)	7.30	7.20
Albúmina(g/100 ml)	4.20	4.00
Globulina (g/100 ml)	3.10	3.20
Relación A/G	1.35	1.25
Glob.rojos(x mm ³)	5.200.000	5.000.000
Hemoglobina (g/100 ml)	15.2	15
Hematócrito (%)	45	45
Glob.Blancos (x mm ³)	11.500	8.000
Linfocitos (%)	25	20
Neutrófilos (%)	69	60
Monocitos (%)	3	2
Eosinófilos (%)	3	1
Basófilos (%)	0	1

¹ TGO : Transaminasa glutámica oxalacética.

² TGP : Transaminasa glutámica pirúvica..

TABLA VIII. EXAMENES CLINICOS EFECTUADOS AL PACIENTE No. 8

IV) D I S C U S I O N

IV - D I S C U S I O N

- En forma general, los pacientes respondieron positivamente desde la primera semana de tratamiento. Durante el estudio, todos suspendieron su medicación antidiabética, con excepción del único paciente insulino dependiente (No. 7) al que se le redujo la dosis de 80 U. de insulina a 40 U., con el objeto de comprobar el efecto hipoglicemiante de la planta. No se suspendió totalmente la insulina para evitar que pudiera presentarse una hiperglucemia.
- Aun cuando no se trata de un estudio estadístico es evidente que los resultados obtenidos en esta investigación han sido satisfactorios, se estudiaron 8 pacientes de los cuales solamente en un caso no se logró comprobar la acción hipoglicemiante de la planta; una de las razones podría ser que el paciente No. 6 no cumplía con la dieta alimenticia requerida para un diabético y además por la falta de colaboración para tomar correctamente la medicina.
- El tratamiento se inició con una dosis de 40 g/750 ml., y se fue incrementando progresivamente hasta llevar a los pacientes a niveles glucémicos aceptables, alcanzando la dosis máxima de 80 g/750 ml., favorable para todos los pacientes, salvo el caso de los pacientes No. 1 y No. 8 en los que se presentaron síntomas de hipoglucemia que desaparecieron al disminuir la dosis a 60 g/750 ml.
- Durante el tratamiento con la infusión de hojas de diente de león no se observaron cambios significativos en los exámenes clínicos iniciales y finales de los pacientes, a excepción del caso No. 4, que al ini

cio presentó un valor alto en transaminasas debido a una hepatitis, valores que mejoraron notablemente apareciendo dentro de los límites normales al final del tratamiento, y el paciente No. 8 que inicialmente presentó un valor alto de glóbulos blancos debido a infección renal.

- Los datos de glucemia más altos registrados durante la investigación fueron debidos a:

- 1) Los pacientes que no siempre cumplían con el régimen dietético correspondiente. (pacientes Nos. 3 y 6).

- 2) La glucemia aumentaba notablemente cuando el paciente se encontraba sometido a estados de stress. (pacientes Nos. 5 y 8).

- 3) Aun cuando se advirtió al inicio del tratamiento EVITAR el uso de corticosterioides, se presentó el caso del paciente No. 4 que se automedicaba con Betametasona aumentando así su glucemia.

- Los efectos colaterales observados pueden considerarse sin importancia, estos fueron: acción laxante, y en contraposición se presentó un caso de estreñimiento (paciente No. 3). Dichos efectos desaparecieron espontáneamente y sin necesidad de suspender el tratamiento, exceptuando al paciente No. 2, que por agravamiento de gastritis ya existente no continuó colaborando.

V) CONCLUSIONES

V - C O N C L U S I O N E S

1. Se comprobó que el *Sonchus oleraceus* L., tiene propiedades hipoglicemiantes en los pacientes estudiados.
2. En el estudio No se observaron trastornos en la función hepática y renal ni alteraciones hematológicas.
3. Las hojas recolectadas pueden congelarse (aproximadamente 1 mes), pues se comprobó que no perdían la propiedad hipoglicemiante.
4. Durante el tratamiento pudo observarse que se obtenían mejores resultados si se preparaba una decocción y no una infusión, debido a que se lograba una mayor extracción de los principios activos de la planta.
5. La decocción de hojas de diente de león (*Sonchus oleraceus* L.) fue usada durante la investigación como sustituto de los hipoglicemiantes orales.
6. En el caso de la persona Insulinodependiente se obtuvieron resultados satisfactorios usando la decocción como coadyuvante de la terapia insulínica.

VI) RECOMENDACIONES

VI - RECOMENDACIONES

1. Es aconsejable mantener refrigerada la decocción ya que sus caracteres organolépticos varían (color, olor, sabor y transparencia), por lo que se prefiere prepararla diariamente.
2. La Comprobación de la propiedad hipoglicemiante es la base preliminar para estudios posteriores encaminados a determinar los principios activos responsables de esta acción.

VII) A P E N D I C E

VII - A P E N D - I C E

GLUCOSA EN SANGRE.

Método de Nelson Somogyi.

Principio del Método.

La sangre es desproteinizada usando hidróxido de bario y sulfato de zinc, los cuales dan un filtrado que contiene prácticamente sólo glucosa como sustancia reductora. El filtrado es calentado con un reactivo alcalino de cobre, se desarrolla color, leer la densidad óptica de la muestra y multiplicarla por el factor de calibración obteniéndose así los mg. de glucosa por ciento.

Procedimiento.

- a) Desproteinización: agregue 0.2 ml. de sangre a 3.0 ml. de agua en un tubo de ensayo, agitar suavemente, agregue 0.4 ml. de hidróxido de bario 0.3 N, mezcle nuevamente y cuando la muestra se vuelva café agregue 0.4 ml. de sulfato de zinc al 5%. Agite vigorosamente. Deje en reposo varios minutos y luego filtre. La solución clara, libre de proteínas, que resulta después de filtrar, es usada para hacer las determinaciones de glucosa.

- b) Determinación de Glucosa: mida 0.5 ml. del filtrado dentro de un tubo de ensayo. Agregue 1 ml de reactivo alcalino de cobre y mezclar suavemente. Cubrir la boca del tubo y colocarlo en un baño de agua hirviendo por 20 minutos.

Enfriar colocando el tubo en agua a temperatura ambiente por 1 minuto. Agregar 1 ml. de reactivo de color (arsenomolibato). Mezclar por in-

versión. Tratar un blanco en la misma forma, usando 0.5 ml. de agua destilada en vez del filtrado. Leer en el fotómetro a 540 nm.

Reactivos, Material y Equipo.

- Solución de hidróxido de bario 0.3 N.
- Solución de sulfato de zinc 5% .
- Reactivo alcalino de cobre.
- Reactivo de color de arsenomolibdato.
- Solución stock de glucosa al 1% para la preparación de los siguientes estándares: 50, 100, 150, 200, 250 y 300 mg/100 ml. de sangre.
- Cristalería.
- Hot-plate.
- Baño maría.
- Colorímetro KLETT Summerson, photoeléctric colorimeter, modelo 8003.

Cálculo.

Lectura de la muestra x factor de calibración: mg. de glucosa/100ml. de sangre.

El factor de calibración se obtiene dividiendo la concentración de cada estándar entre la lectura correspondiente. El promedio de los valores así logrados será el "factor de calibración".

TEORIA DE LOS EXAMENES CLINICOS EFECTUADOS.

a) TRANSAMINASAS: la actividad de la Transaminasa Glutámica Oxalacética (TGO) y Transaminasa Glutámica Pirúvica (TGP) es demostrable en el suero normal. Se aprecia gran aumento de la actividad en casos de lesión hepato-celular (ejemplo: hepatitis) y en menor medida y más pasajera-mente en casos de infarto de miocardio (TGO). El exceso de transamina-sas llega a la sangre por destrucción tisular; hígado y miocardio son particularmente ricos en estas enzimas. También se elevan por daños del músculo esquelético (traumatismos severos).

Límites normales de TGO: 5 - 40 unidades.

Límites normales de TGP: 5 - 35 unidades.

b) CREATININA: es el producto metabólico final de la creatina, su concen-tración en sangre aumenta en la insuficiencia de la función renal. Se forma en músculo en cantidades relativamente pequeñas, pasa a la san-gre y se excreta por la orina; la excreción es constante y no se modifi-ca por la dieta.

Límite normal: 0.7 - 1.5 mg/100 ml. (en suero).

c) PROTEINAS TOTALES: Límite normal: 6 - 8 gm/100 ml.

Globulinas: se encuentran disminuidas en nefrosis, leucemia, etc. y aumentadas en infecciones especialmente crónicas o de larga duración, hepatitis, cirrosis, etc.

Albúmina : es la más abundante de las proteínas plasmáticas (50 a 60% de las proteínas totales), disminuye en casi todas las enfermedades.

Límite normal: 3.5 - 5.5 gm/100 ml.

La relación albumina/globulina tiene mayor interés clínico que las oscilaciones de la proteinemia total. Esta relación disminuye en el síndrome nefrótico y hepatopatías.

Límite normal: 1.20 - 1.80.

- d) HEMOGRAMA: los hematíes (glóbulos rojos) aumentan en procesos que originan hemoconcentración (vómito, diarreas, coma metabólico), disminuyen en hemorragias agudas y crónicas así como en anemias en general.

Límite normal: hombre 5.000.000 x mm.³

mujer 4.500.000 x mm.³

Leucocitos: aumentan patológicamente en infecciones, especialmente en supuraciones y en casi todos los tumores malignos. Disminuyen en insuficiencia hepática, sarampión, estados alérgicos y anemias en general.

Límites normales: adulto 7.000 x mm.³

Hemoglobina: se encuentra aumentada en cardiopatías y hemoconcentración, disminuye en anemias en general.

Límite normal: hombre: 14 - 18 g/100 ml.

mujer : 12 - 16 g/100 ml.

METODOS DE EXTRACCION RELACIONADOS CON ESTA INVESTIGACION.

INFUSION:

Preparado líquido que se elabora mediante la extracción de drogas con agua fría o caliente. Se realiza agregando la droga finamente dividida al agua hirviendo y se tapa. La operación dura el tiempo que el líquido tarda en enfriar, luego se filtra y así se obtiene la infusión.

DECOCCION:

Llamada también "cocimiento". Se confecciona este preparado poniendo en contacto la droga con un líquido en ebullición, por un tiempo más o menos prolongado. Para lograr una completa decocción es necesario el calor persistente y extraer todos los principios activos. Se despacha recién preparada y para uso inmediato, pues el agua se contamina fácilmente.

La diferencia fundamental entre infusión y decocción es que en ésta última la droga hierve por un tiempo prolongado y la infusión no, pues al agregar la droga al agua hirviendo se suspende el calentamiento.

VIII) BIBLIOGRAFIA

VIII - BIBLIOGRAFIA

1. ALZATE, A.E., Plantas Medicinales, 15ava. edición. Ediciones Gráficas, Medellín, 1980.
2. BALBACHAS, A., RODRIGUEZ, H., Las plantas curan, 1a. edición, Editorial La Verdad Presente, Argentina, 1958.
3. BELLSOLA, G.D., Cura y Farmacia Naturista, Instituto Naturista Bellso 1a, España, 1974.
4. CALLIZO, G.R., Plantas Medicinales para su salud, 3a. edición, Editorial de Vecchi, S.A., Barcelona, 1978.
5. CANTARROW, A., Bioquímica, 3a. edición, Editorial Interamericana, S.A. México, 1962.
6. CASTAÑEDA, M.J., GARCIA ACEITUNO, Gladis de, Guatemala Indígena, El Indígena base de la estructura nacional, Vol. XIII, Nos.3-4, Guatemala, 1978.
7. Catálogo de las Plantas Medicinales reputadas de la República de Guatemala, Tipografía Nacional, 1913.
8. CLAUS, E.T., Farmacognosia, 5a. edición, Editorial El Ateneo, Buenos Aires, 1965.
9. COON, N., The Dictionary of useful Plants, Rodale press/book division Emmaus, U.S.A., 1974.
10. COON, N., Using Plants for Healing, Rodale press/book division Emmaus, U.S.A., 1979.
11. Chemical Investigations of Sonchus oleraceus, Chemical Abstracts, 74: 95447 r., 1971.
12. Diabetes, A Journal of The American Diabetes Association, U.S.A., Vol. 28, No. 7 - 12, pág. 1039-1056, December, 1979.
13. ESCOBAR, R., Guía de Medicina Natural, 2a. edición revisada y ampliada, Vol. 3., Editorial Omedin, 1981.
14. FARRERAS, V., ROZMAN, C., Medicina Interna, 8a. edición, Editorial Ma rín, S.A., Barcelona, 1976.
15. FONT QUER, P., Plantas Medicinales, Editorial Labor, S.A. España, 1973.
16. GARCIA, L. MACBRYDE, G., MOLINA, A.R., MACBRYDE, H.O., Prevalent Weeds of Central America, International Plant Protection Center, El Salvador, 1975.

17. GOODMAN y GILMAN, Bases Farmacológicas de la Terapéutica, 5a. edición Editorial Interamericana, S.A., México, 1978.
18. GRIEVE, M., A Modern Herbal, publish Penguin Books, England, 1978.
19. HARPER, H.A., Manual de Química Fisiológica, 4a. edición, Editorial El Manual Moderno, México, 1975.
20. HARRISON, Medicina Interna, 4a. edición, La Prensa Médica Mexicana, México, 1977.
21. HEGNAUER, R., Chemotaxonomie der Pflanzen, Band 3, Birk-häusen ver lag base1 und stuttgart, Basel, 1964.
22. HOOPE, H.A., Drogenkunde (Ciencia de las Drogas), Cram de Gruyter & Co., Hamburg, 1958.
23. Juscafresa, B., Flora Medicinal, tóxica, aromática y condimenticia, Editorial AEDOS, España, 1975.
24. KOZEL, C., Guía de Medicina Natural, Salud y Curación, 9a. edición, Editorial de la Misión La Verdad Presente, Bogotá, 1980.
25. LAZAETA ACHARAN, M., La Medicina Natural al alcance de Todos, 5a. edición, Editorial Kier, Buenos Aires, 1957.
26. LUTEOLIN 7-Glucosido and Hidroxicumarins in Canari Island Sonchus Species, Chemical Abstracts, 75: 137539a. Dec. 1971.
27. Manual Nommon, Editado por Laboratorios Nommon, Madrid, 1976.
28. MORTON, J.F., Current Flok Remedies of Northern Venezuela, Florida, 1975.
29. NASH, L., Dorothy and Williams, Flora of Guatemala, Vol. 24, part. XII, Published by Field Museum of Natural History, 1976.
30. NUÑEZ MELENDEZ, E., Plantas Medicinales de Puerto Rico, Boletín 76, Estación experimental Agrícola, Universidad de Puerto Rico, 1974.
31. PALACIOS, J.M., Endocrinología y Metabolismo, 4a. edición, Editorial Paz Montalvo, España, 1971.
32. SANCHEZ SANCHEZ, O., Flora del Valle de México, 1a. edición, Editorial Herrero, México, 1968.
33. SINTES PROS, J., Cúrate con las Plantas Medicinales, prontuario de Medicina Vegetal, Editorial Sintes, S.A., Barcelona, 1976.
34. Sonchus oleraceus vitamin C in, Chemical Abstracts, 94:117820z, 1981.
35. Sonchus oleraceus cadmiun of, Chemical Abstracts, 93:62987f, 1980.

36. STANDLEY, P., CALDERON, S., Lista Preliminar de las Plantas de El Salvador, 2a. edición, Imprenta Nacional, San Salvador, 1922.
37. Taller sobre Botánica Médica Guatemalteca, Chimaltenango, 1980.
38. The Position of the Hidroxigroup in taraxasterol, Chemical Abstracts, 42:7278f, 1948.
39. VANDER, Dr., Plantas Medicinales, Editorial y Librería Sintet, Barcelona, 1978.