



DETERMINACION DEL VALOR NUTRITIVO
DE 30 PLANTAS COMESTIBLES
NO TRADICIONALES

TRABAJO DE GRADUACION
PRESENTADO POR

Dinora Del Carmen Cruz Morán
Ana Gladis Jiménez García
Hilda Guadalupe Sermeno Pineda

PARA OPTAR AL TITULO DE
LICENCIATURA EN QUIMICA
Y FARMACIA

Marzo de 1987



T
581.632
C957d



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR

LIC. LUIS ARGUETA ANTILLON

SECRETARIO

ING. RENE MAURICIO MEJIA MENDEZ

FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA

DECANO

DRA. GRACIELA CHACON GOMEZ

SECRETARIO

DRA. AMINTA ACEITUNO DE KAFIE

ASESOR

DRA. ANA VILMA HERRERA

JURADO CALIFICADOR

LIC. ANA ILMA MARTINEZ

LIC. MARIA CRISTINA SEOANE DE RODRIGUEZ

DRA. MIRIAM DUBON DE MENDEZ

LUGAR DE PRACTICA

CENTRO DE TECNOLOGIA AGRICOLA (CENTA)

RECONOCIMIENTO

Las ponentes del presente trabajo de graduación dejan constancia de su agradecimiento por la valiosa ayuda recibida de parte del Centro de Tecnología Agrícola (CENTA).

- A la Dra. Ana Vilma Herrera por su acertada dirección en el desarrollo del presente trabajo.
- A la Lic. Ana Ilma Martínez, Lic. María Cristina Seosane de Rodríguez, y Dra. Miriam Dubón de Méndez, Miembros del Jurado Calificador por su apreciada ayuda intelectual en el mejoramiento de este trabajo .
- Asimismo patentizamos nuestro reconocimiento a las siguientes personas: Ing. Maribel de García, Ing. Rolando Sánchez, por su apoyo moral y brindarnos su valioso tiempo .
- Al personal Técnico de los Laboratorios de Química y de Preservación y Conservación de Alimentos del Centro de Tecnología Agrícola (CENTA) por su desinteresada colaboración.
- A todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron a la realización de este trabajo.

DEDICATORIAS

- A DIOS TODOPODEROSO: Por darme fortaleza, guiarme en la vida y permitirme finalizar mis estudios.
- A MI MADRE
BENEDICTA DE JIMENEZ: Por sus esfuerzos, que con su abnegación y amor, ayudo a la culminación de mis estudios.
- A MI PADRE
RIGOBERTO JIMENEZ: Por brindarme su comprensión y apoyo en todo momento.
- A MIS HERMANOS
MARIA DEL CARMEN Y ROBERTO: Con respeto y mucho cariño.
- A MIS SOBRINOS Y CUÑADA
DOUGLAS Y MARIA: Con afecto.
- A MIS DEMAS
FAMILIARES: Con aprecio.
- A MIS AMIGAS Y COMPAÑERAS
DINORA Y GUADALUPE: Por la unión y comprensión que nos permitió hacer realidad nuestro objetivo, con cariño y respeto.

GLADYS

DEDICATORIA

A DIOS TODOPODEROSO: Por haberme iluminado, protegido y dado fuerza en la culminación de mis estudios.

EN ESPECIAL' A MI PADRE ANTONIO CRUZ: Por ser la persona más maravillosa y especial del mundo, a quien debo todo lo que soy.

A MI QUERIDA MADRE ZOILA DE CRUZ: Por su valiosa abnegación y sacrificio que permitió la finalización de mis estudios, infinitamente gracias .

A MI ADORADA HIJA JOCELYN DINORA: Por ser el mejor incentivo en mi vida que me ha motivado ha ser constante y lograr la meta propuesta.

A MI ESPOSO RICARDO: Por su sacrificio, comprensión y apoyo, con mucho amor, gracias.

A MI QUERIDA HERMANA ELSY: Por su apoyo y comprensión que me brindó en todo momento, gracias con mucho cariño y respetó .

A MIS DEMAS

FAMILIARES:

Con cariño.

A MIS AMIGAS Y COMPA-
ÑERAS: GUADALUPE Y
GLADYS:

Por la unión y comprensión que nos
permitió hacer realidad nuestros ob
jetivos con cariño y respeto.

DINORA.

DEDICATORIA

A DIOS TODOPODEROSO: Por haberme guiado, iluminado y permitido alcanzar la culminación de mis estudios.

A MI MADRE
HILDA PINEDA DE SERMEÑO: Por sus esfuerzos, amor y sacrificio en la coronación de mi carrera, con amor y eterna gratitud.

A MI PADRE
SALVADOR ANGEL SERMEÑO: Que con su abnegación, amor y apoyo desinteresado me ayudó a obtener el triunfo en mis estudios, con amor y eterna gratitud.

A MI ESPOSO
JOSE MIGUEL: Por su amor, comprensión y apoyo que me brindó en todo momento, con mucho amor y agradecimiento.

A MIS HIJAS
LOREN YANETT Y
ONIX YAREMI: Que con su dulzura, amor y sacrificio supieron ser la razón que me encaminó a concluir mis estudios, con sublime amor.

A MIS HERMANOS SALVADOR,
JORGE Y LUIS: Por su apoyo, con mucho respeto y cariño.

A MIS DEMAS FAMILIARES: Con cariño.

A MIS PROFESORES,

CONPAÑEROS: Con afecto y respeto.

A MIS AMIGAS Y COMPAÑERAS

GLADYS Y DINORA: Por la unión y comprensión que nos
permitió hacer realidad nuestro ob-
jetivo, con cariño y respeto.

GUADALUPE

INDICE

	Pág.
I. INTRODUCCION	1
II. HIPOTESIS	3
III. OBJETIVOS	4
IV. ANTECEDENTES	5
V. GENERALIDADES	7
5.1 DEFINICIONES	7
5.2 FUNCION ESPECIFICA DE LOS MACRONUTRIENTES. EN LAS PLANTAS	9
5.3 FUNCION DE LOS NUTRIENTES EN LOS ALIMENTOS	15
VI. MATERIALES Y METODOS.	28
6.1 RECOPIACION DE DATOS	28
6.2 INVESTIGACION DE CAMPO	28
6.4 METODOS Y ANALISIS QUIMICO	30
6.4.1 ANALISIS BROMATOLOGICO	30
6.4.2 ANALISIS CUANTITATIVO DE MINERALES: CALCIO, MAGNESIO, MANGANESO, HIERRO, Y POTASIO POR ABSORCION ATOMICA Y FOSFORO POR COLORIMETRIA	37
6.4.3 ANALISIS CUANTITATIVO DE VITAMINA "C" POR COLORIMETRIA	41
6.4.4 ANALISIS CUANTITATIVO DE BETA CAROTENO POR COLORIMETRIA	43
VII. RESULTADOS TABLA I, II, III	46
VIII. RESULTADOS	49
IX. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	57
9.1 CONCLUSIONES	57
9.2 RECOMENDACIONES	59

X.	BIBLIOGRAFIA	61
XI.	ANEXOS	66
	ANEXO 1: Tabla de cantidades de nutrientes reco- mendados para la dieta diaria.	66
	ANEXO 2: Figura A- Localización de nutrientes en las plantas.	67
	ANEXO 3: Gráfica de la Curva estandar de Beta-ca- roteno.	68
	ANEXO 4: Figura 1 a figura 30	69
	ANEXO 5: Cuadro 1 a cuadro 9. Clasificación, parte analizada, ubicación, época de recolección y consumo de plantas comestibles no tradicionales.	99
	ANEXO 6: Fórmulas estadísticas.	108
	ANEXO 7: Mapa de distribución de la vegetación de El Salvador.	109

INDICE DE CUADROS

Página

Cuadro 1.	Nombre Común, Nombre Científico, Familia, Parte de la Planta Analizada, Ubicación, Epoca de Recolección y Forma en que es consumida: Alcapate, Anona Montés, Arbol de Pan.	99
Cuadro 2.	Nombre Común, Nombre Científico, Familia, Parte de la Planta Analizada, Ubicación, Epoca de Recolección y Forma en que es consumida: Badú, Buba, Café de Guía, Camote Amarillo.	100
Cuadro 3.	Nombre Común, Nombre Científico, Familia, Parte de Planta Analizada, Ubicación, Epoca de Recolección y Forma en que es consumida: Chayo, Chufle, Chuno, Flor de Mosquito.	101
Cuadro 4.	Nombre Común, Nombre Científico, Familia, Parte de Planta Analizada, Ubicación, Epoca de Recolección y Forma en que es consumida: Guarumo, Guayabilla Montés, Guisquil.	102
Cuadro 5.	Nombre Común, Nombre Científico, Familia	

	lia, Parte de Planta Analizada, Ubica ción, Epoca de Recolección y Forma en que es consumida: Guineo de Seda, Pi ña de Garrobo, Jocote. -----	105
Cuadro 6.	Nombre Común, Nombre Científico, Fami lia, Parte de la Planta Analizada, U- bicación, Epoca de Recolección y For- ma en que es consumida: Lechuga de Gallina, Loroco, Moco de Chumpe. -----	104
Cuadro 7.	Nombre Común, Nombre Científico, Fami lia, Parte de la Planta Analizada, U- bicación, Epoca de Recolección y For- ma en que es consumida: Morro, Naran jo Agrio, Oreganón Montés. -----	105
Cuadro 8.	Nombre Común, Nombre Científico, Fami lia, Parte de la Planta Analizada, U- bicación, Epoca de Recolección y For- ma en que es consumida: Papayo, Pape lio y Quequeisque. -----	106
Cuadro 9.	Nombre Común, Nombre Científico, Fami lia, Parte de la Planta Analizada, U- bicación, Epoca de Recolección y For- ma en que es consumida: Sapo de Agria Tunquito y Ujuste. -----	107

1. INTRODUCCION

Se sabe que el problema de la desnutrición en El Salvador es sumamente grave, y cada día avanza más, condicionado por un aumento desproporcionado de la población con relación a la producción agropecuaria; por lo que es importante intensificar mediante proyectos, el cultivo y consumo de plantas de origen silvestre que tienen un buen aporte de nutrientes y que a veces se desechan por carecer de la información necesaria para el aprovechamiento de su valor nutritivo, enriqueciendo de esta forma la dieta de la población salvadoreña con nuevas fuentes alimenticias de fácil adquisición que proporcionen una dieta económica y balanceada .

El presente estudio tiene como finalidad la determinación del valor nutritivo y la elaboración de tablas de 30 plantas comestibles de poco consumo en algunas zonas de El Salvador.

Por otra parte se hace necesario mencionar que el estudio se realizó en dos etapas; la primera consistió en la recolección de muestras que en su mayoría son silvestres, de fácil adquisición y pueden ser recolectadas en las diferentes épocas del año; la segunda, en un trabajo de laboratorio mediante un análisis Bromatológico cuyas determinaciones químicas son: Humedad, Proteínas, Grasa, Fibra Cruda, Carbohidratos y Ceniza; determinación de Calcio, Magnesio, Manganeso, Hierro y Potasio por absorción atómica; Fósforo y Vitamina "C" por colorimetría; determinación de Beta Caroteno por colorimetría previa separación por cromatografía de columna.

Se determinó mediante los resultados que de las 30 plantas comestibles analizadas en el presente trabajo, 8 de ellas pueden ser introducidas a la dieta diaria con la certeza que ayudarán a disminuir la desnutrición debido a que reportan valores significativos en los diferentes nutrientes analizados que son: Proteínas, Grasa, Fibra Cruda, Carbohidratos, Calcio, Fósforo, Magnesio, Manganeseo, Hierro, Potasio, Vitamina "C", y Beta Caroteno. Dichas plantas son: Moco de chumpe(hojas) obteniéndose resultados significativos en: proteínas, calcio, fósforo, magnesio, hierro, potasio y vitamina "C"; Papelio(cogollo) obteniendo resultados significativos en: proteínas, grasa, fibra cruda, calcio, manganeseo, hierro, potasio y vitamina "C"; Chayo (cogollo) obteniéndose resultados significativos en: Proteínas, grasa, magnesio; Chununo (cogollo) obteniéndose resultados significativos en: grasa, fibra cruda, calcio, y magnesio; Flor de Mosquito (cogollo) obteniéndose resultados significativos en: magnesio, manganeseo, potasio; Guayabilla Montés (fruto) obteniéndose resultados significativos en: grasa, fibra cruda, manganeseo, hierro y Vitamina "C"; Oregón Montés (hoja) obteniéndose resultados significativos en: carbohidratos, calcio, hierro y vitamina "C"; Tunquito (guía) obteniéndose resultados significativos en: proteínas, fibra cruda, fósforo, manganeseo, potasio.

Los resultados de dichas determinaciones fueron sometidos a su respectivo análisis estadístico aplicando la media, la varianza y el error standar.

II. HIPOTESIS

El estado nutricional de la población salvadoreña está condicionado en forma inmediata por la cantidad y calidad de los alimentos que se consumen y por el aprovechamiento que el organismo haga de los mismos, por lo que la introducción a la dieta de plantas comestibles no tradicionales consumidas por la población salvadoreña como alimento complementario, disminuirá la desnutrición.

III. OBJETIVOS

A- OBJETIVO GENERAL.

Determinación del contenido nutricional de 30 plantas, para la elaboración de tablas de composición de alimentos de origen vegetal, como hojas, tallos, raíces y semillas comestibles no tradicionales consumida en las diferentes zonas del país; promoviendo el consumo de las plantas comestibles de mayor valor nutritivo, proporcionando una nueva fuente de alimentación.

B- OBJETIVOS ESPECIFICOS.

1. Determinar el contenido de Humedad, Proteína, Grasa, Fibra Cruda, Ceniza, Carbohidratos, Calcio, Fósforo, Magnesio, Manganeso, Hierro, Potasio, Beta Caroteno y Vitamina C, en las 30 plantas a analizar.

2. Enriquecer la dieta de la población salvadoreña informando e introduciendo una nueva fuente alimenticia de fácil adquisición que proporcionen una dieta económica y balanceada.

IV. ANTECEDENTES.

En el Centro de Tecnología Agrícola (CENTA) del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) se lleva a cabo un programa -educacional para el hogar donde las educadoras se relacionan con las amas de casa, este programa involucra también la alimentación. Por lo que el presente estudio forma parte de un proyecto cuyo propósito es mejorar la alimentación humana.

Se ha detectado que algunas fuentes de alimentación están constituidas por hojas, flores, frutos, raíces y semillas, muchas de éstas son ampliamente conocidas, pero a su vez hay plantas que no son conocidas por la generalidad.

Estas son plantas que no se consumen en todas las regiones ya que son específicas de ciertos lugares, por lo que el presente estudio también ayudará a difundir dicha información, a su vez, que se detecte valores significativos nutricionales, para ser recomendados como un complemento dietético de personas de bajos recursos. (10).

La revisión bibliográfica realizada no aporta ningún tipo de información sobre las tablas de composición nutricional de las plantas estudiadas propias del país.

Para Centro América el único trabajo realizado en este aspecto es el que fué llevado a cabo en 1961 por el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, son tablas de composición de alimentos tanto de origen animal y vegetal, cuyo análisis

realizado consiste en: Valor Energético, Humedad, Proteína, Grasa, Fibra Cruda, Ceniza, Rivoflavina, Niacina y Acido Ascórbico. (22).

En 1972 Quintana realizó un estudio sobre la determinación de algunos elementos nutritivos en hojas verdes de vegetales que el consumidor desechaba.(12).

En 1975 Ruberte y Martín publicaron un estudio del contenido de nutrientes en hojas comestibles del trópico; pero ninguna de las plantas del presente trabajo están incluidas. (31).

Un estudio presentado por Chatfield 1955 de la dirección de nutrición cuyo trabajo versa sobre tablas de composición de alimentos minerales y vitaminas para uso internacional conjuntamente con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (8).

En la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad de El Salvador algunas de las plantas a analizar han sido anteriormente estudiadas desde el punto de vista farmacológico y etnobotánico, sin haber realizado estudios sobre el valor nutritivo. (2), (33), (37).

Se hace necesario mencionar que la mayor parte de plantas a analizar no están incluidas en los trabajos anteriormente realizados desde el punto de vista nutricional, tomando en cuenta ciertas plantas, que ya estaban analizadas para hacer comparación de resultados o por ser de diferentes variedad, las cuales son: Chayo(cogollo), Al capate(hojas), Arbol de Pan(semilla), Orégano Montes(hojas), Morro(fruto) y Güisquil(guía). (22).

V. GENERALIDADES

5.1. DEFINICIONES

NUTRICION.

Según la Asociación Médica Estadounidense.

La nutrición es la ciencia que estudia los alimentos, los nutrimentos y otras sustancias conexas: su acción, interacción, estudia asimismo el proceso por el que el organismo digiere, absorbe, ingiere, transporta, utiliza y elimina sustancias alimenticias. Se ocupa además de las consecuencias sociales, económicas, culturales y psíquicas de los alimentos y su ingestión. (24)

ALIMENTO

Son sustancias químicas en estado natural o simplemente modificadas por la industria que se emplean para satisfacer el hambre o la sed, por la acción que tienen sus componentes específicos sobre la digestión, el metabolismo y la excreción.

Los alimentos han sido clasificados de muy diversas maneras. Por los componentes químicos se han dividido en: alimentos proteícos, hidrocarbonados y grasosos; por los caracteres físicos se clasifican en: alimentos sólidos, semisólidos, blandos y líquidos; por las funciones fisiológicas que desempeñan se clasifican como alimentos protectores de la salud los que tienen grandes proporciones de aminoácidos esenciales, vitami-

nas y minerales y alimentos poco o nada protectores los que son pobres en proteínas, minerales y vitaminas, como los aceites comestibles y el azúcar. También se han dividido en: alimentos plásticos directos los que tienen muy altas proporciones de proteínas y de grasas, plásticos indirectos los ricos en almidones, y alimentos reguladores de la nutrición los que no producen calorías ni tejidos pero son esenciales para la salud y la vida normal, como el agua y la sal común, o cloruro de sodio. (24)

NUTRIENTES.

Son los principios nutritivos específicos de los alimentos que tienen acción directa sobre las funciones de alimentación, digestión, metabolismo y excreción; desempeñan funciones caloríficas, plásticas o reguladoras y se conocen con los nombres genéricos de proteínas, glúcidos, lípidos, vitaminas y minerales. (39)

VITAMINAS.

Nombre de diversas sustancias químicas que forman parte, en pequeña cantidad, de la mayoría de los alimentos y que son indispensables para el crecimiento y para el equilibrio normal de las principales funciones vitales. (39)

PROVITAMINA.

Es un compuesto similar, desde el punto de vista estructural, a una vitamina, y que el organismo puede transformar en un compuesto activo vitamínico. (39)

5.2 FUNCION ESPECIFICA DE LOS MACRONUTRIENTES DE LAS PLANTAS.

Se conocen 16 elementos fitosifiológicos esenciales del suelo, se sabe y se sospecha que son indispensables para el metabo-
lismo normal de las plantas verdes.

Los elementos principales que intervienen en la fotosíntesis (C, H, O), junto con el nitrógeno y fósforo, son los elementos estructurales primarios del cuerpo del vegetal. Por ejemplo las --
membranas celulares que forman el esqueleto del vegetal están compuestas casi exclusivamente de C, H, y O; las proteínas que son el principal componente orgánico del citoplasma, están compuestos principalmente de C,H,O y N; los ácidos nucleicos, que forman gran parte del núcleo y algo del citoplasma, formados de C, H, O, N, y P. Además, las grasas y carbohidratos, que constituyen gran parte de la masa del citoplasma en algunas células vegetales, son --
compuestos de C, H, y O. (14).

Los otros 13 se extraen de materia sólida del suelo y comprenden el N, P, K, S, Ca, Fe, Mn, B, Zn, Mg, Cu, Mo, y Cl. Estos elementos del suelo, o nutrientes minerales, son absorbidos no en forma elemental sino como iones que se difunden hacia adentro de las células radicales o son absorbidos por transporte activo como resultado del gasto de energía por éstas.

Las cantidades relativas de iones absorbidos por las plantas a partir del suelo varían con las diferencias de las propiedades químicas y físicas del mismo y también con las diversas especies de plantas, (13).

NITROGENO.

Por entrar en la constitución de las proteínas tisulares y enzimáticas, y en la de otros compuestos tan importantes como éstos, las funciones del nitrógeno son múltiples y manifiestos.

La mayoría de los vegetales absorben y utilizan el nitrógeno que está en forma de nitrato (NO_3^-), pero la forma final en que este nitrógeno es incorporado al vegetal es el grupo amino ($-\text{NH}_2$).

El ciclo general del nitrógeno en la naturaleza comprende el paso de una forma gaseosa, libre, que forma el 80% de la atmósfera, a una forma fija en el suelo o en un sistema biológico. La fijación implica transformación en amoníaco, el cual es absorbido en esa forma por las raíces del vegetal, o es oxidado a nitrato por otros microorganismos del suelo antes de su absorción.

En las células vegetales, el nitrato es reducido nuevamente para formar amoníaco, el cual se combina con ciertos ácidos orgánicos para formar aminoácidos y finalmente proteínas, que son sustancias ergásticas conocidas como material de almacenamiento y que se encuentran depositadas en forma amorfa o cristalina, (14).

FOSFORO.

Juega un papel central en las transformaciones de energía principalmente bajo la forma de ATP, se trata de la fotosíntesis o de la respiración, y es, además, uno de los elementos

constituyentes de los ácidos nucleicos.

Estimula la floración y favorece la formación de las semillas. La fitina (sal cálcica y magnésica del ácido inositol y hexafosfórico) se encuentran sobre todo en las semillas debilmente provistas de fósforo mineral. (3).

CALCIO.

Parece intervenir de dos maneras en el mantenimiento de la integridad celular: al nivel de las paredes celulares, más exactamente de la laminilla media, compuesta en buen parte de pectatos de calcio, y al de las membranas citoplásmicas, particularmente de la membrana plasmática para cuyo buen funcionamiento parece necesario.

Además desempeña funciones catalíticas importantes: activa, entre otros compuestos, la adenosintrifosfata (ATPASA), amilasa y su presencia ha sido señalada (con Mg y K) en los ribosomas.

Se presta menos atención en la actualidad al papel esencial que desempeña en la neutralización, por precipitación, de ciertos ácidos orgánicos de los vegetales. (3).

MAGNESIO.

Entra en la constitución de la clorofila, en las proporciones de 2.7%. Pero es indispensable también para los organismos que carecen de color verde ya que se le encuentra como activador de mas de 15 enzimas interesadas en el metabolismo de los glúcidos y la síntesis protéica (ribosoma) (3).

POTASIO

Este elemento se halla asociado con todos los aspectos del desarrollo armónico de las plantas. Aumenta el volumen, sabor o coloración de numerosos frutos y legumbres, así como la rigidez de los tallos, la riqueza en aceites de la semilla oleaginosa, etc., en un estado de carencia de potasio, se aprecia generalmente una acumulación de glúcidos, quizás este hecho ha inducido a pensar sin fundamento, en la participación del potasio en la migración de los glúcidos.

En efecto, se ha probado que el potasio es indispensable para la formación de los enlaces peptídicos y de la proteogénesis en general (se le encuentra igualmente en los ribosomas).

Es importante recordar su papel de activador en la fructoquinosa, piruvatoquinosa y transacetilasa. (3).

OLIGOELEMENTOS.

Los oligoelementos o micronutrientes que son: Fe, I, F, Zn, Cu, Cr, Se, Co, Mn, Mo, Va, Sñ, Si, y Ni, éstos se encuentran en el protoplasma vegetal en cantidades extremadamente pequeñas, (31).

GRASAS Y SUS AFINES.

Las grasas y aceites se encuentran ampliamente distribuidos por todo el cuerpo de la planta; probablemente se presentan en pequeñas cantidades en cada una de las células. El término grasa puede emplearse para designar no sólo las grasas propiamente dichas, esto es, los esteres de ácido grasos y glicerio-

na, sino también las sustancias afines agrupadas bajo el calificativo de lípidos; los aceites deben considerarse como grasas líquidas.

Las ceras, la suberina y la cutina son de naturaleza grasa y a menudo se presentan como sustancias protectoras en el interior o en la superficie de las membranas celulares.

Los fósfatidos y esteroides son también relacionados con las grasas como inclusiones protoplasmáticas, las grasas y aceites constituyen comúnmente materiales de reserva en semillas, esporas y embriones, en células meristemáticas y ocasionalmente, en tejidos diferenciados del cuerpo vegetativo.

Se presentan como corpúsculos sólidos o más frecuentemente, como gotitas líquidas de diversos tamaños dispersas por el citoplasma o agrupadas en masas de mayor tamaño. Se supone que la sustancia grasas pueden ser elaboradas directamente por el citoplasma o también por los eleoplastos. (6)

PIGMENTOS CAROTENOIDES

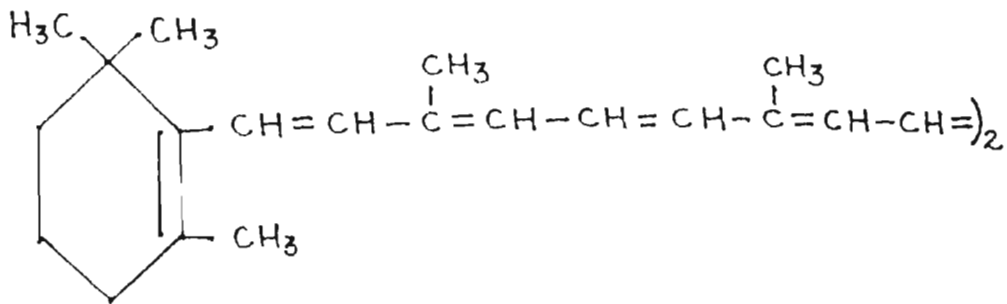
Los carotenoides son pigmentos amarillos anaranjados o rojos que se hallan tanto en las hojas verdes como en los órganos no verdes de casi todas las plantas. En aquellas, los carotenoides están enmascarados por la presencia de la clorofila, ya que este pigmento abunda más en sus tejidos que los carotenoides amarillos.

Estos pigmentos son típicamente insolubles en el agua, pero solubles en los disolventes orgánicos. Como consecuencia de su insolubilidad en el agua, no se hallan disueltos en el cito

plasma, sino que están, por lo general, en los plastos. Así, los carotenoides de las hojas verdes se encuentran en los cloroplastos, combinados en cada granum con la proteína clorofílica, exactamente igual que la propia clorofila.

La producción de carotenoides interviene también en la aparición de las coloraciones de muchas flores amarillas, y así mismo el color que toman las hojas es debido fundamentalmente a la desaparición de la clorofila que enmascaraba los pigmentos amarillos contenidos normalmente en las hojas verdes.

Los carotenoides tienen gran importancia en relación con la alimentación humana. La vitamina A por ejemplo: es un producto de descomposición del betacaroteno. (4)



BETACAROTENO

5.3. FUNCION DE LOS NUTRIENTES EN LOS ALIMENTOS

HUMEDAD.

El componente más abundante y el único que casi siempre está presente en los alimentos, es el agua. Ocasionalmente, un alimento, como por ejemplo un aceite, puede ser totalmente seco, pero aún sustancias cristalizadas, que son relativamente puras, tal como el azúcar y la sal, contienen pequeñas cantidades de agua, los tejidos vegetales y animales contienen agua en abundancia. En las hojas verdes existen 90% o más de agua; en la carne sometida a cocimiento, durante el cual se pierde cierta cantidad de agua, contiene entre 50% y 65%.

El agua presente en los alimentos puede encontrarse:

1- Como agua libre, en la cual las sustancias se disuelven o dispersan ejemplo: en el citoplasma o en cualquiera de los fluidos circulantes de los tejidos.

2- Como hidratos, como sería el caso de los almidones, proteínas y muchos otros compuestos orgánicos, importantes en los alimentos que forman hidratos.

3- Por adsorción sobre la superficie de los sólidos, como en el caso del cacao, el cual mantiene agua y aire sobre la superficie de sus partículas. Asimismo, los sólidos finalmente divididos tienen un gran área de superficie y consecuentemente, tienen una gran capacidad de adsorción. (29)

PROTEINA.

Las proteínas son compuestos complejos de peso molecular elevado, formados por más o menos 20 aminoácidos naturales, que constituyen sus unidades elementales. Además, la molécula entera puede constar de 1 o varias cadenas.

Las proteínas desempeñan papeles fundamentales en paredes celulares, membrana, parte líquida de la célula así como en -- otras partículas y estructuras de la célula, la sangre, tejido conectivo, los músculos, como catalizadores enzimáticos y como hormonas hoy día parecen constituir los reguladores de muchos fenómenos que ocurren en el organismo. (36)

El papel de la proteína como suministrador de la materia nitrogenada para la síntesis en los tejidos del cuerpo y otros constitutivos de la vida, así como de los aminoácidos esenciales que el cuerpo por sí sólo no puede sintetizar, que son: -- histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenil alanina, treonina, triptófano, valina. Las proteínas vegetales son generalmente inferiores a las proteínas animales, ya que carecen de los siguientes aminoácidos esenciales: lisina, metionina, treonina, triptofano.

Las verduras son fuentes pobres de proteína; las únicas -- que aportan cantidades mayores de 1 ó 2 por 100g son las leguminosas.

Poseen incluso 5 ó 6g por 100g cuando son secas y esta -- concentración es mayor cuando están frescas. Aportan proteí-- nas vegetales de mejor calidad y por ello se les enumera como alimentos alternativos de la carne.

La oficina de Alimentos y Nutrición aconseja ingerir diariamente 0.8 g de proteína por kg, de peso corporal. (24)

GRASA.

Están compuestos de C, H, O; en algunas variedades se encuentran N y P. Los ácidos grasos son una parte fundamental de la estructura de la mayor parte de lípidos.

Con excepción de los ácidos grasos esenciales (linoleico, linolenico, araquidonico) se cree que todos los demás lípidos necesarios pueden ser sintetizados en el organismo. Esto significa que la alimentación debe contener cuando menos los lípidos indispensables para suministrar estos componentes esenciales. En una alimentación promedio, se recomienda de 20 a 35% de lípidos. Para estos niveles, los lípidos constituyen principalmente una fuente de calorías. (36)

Las grasas representan una forma de reserva calórica en los animales y tienen la misma importancia que los carbohidratos de las plantas. Cumplen múltiples funciones en la dieta.

Además de elevado valor energético, contienen ácidos grasos esenciales y actúan como vehículos de las vitaminas liposolubles, las grasas están integradas por carbono, hidrógeno y oxígeno; pero en proporciones diferentes, que aumentan notablemente su valor energético.

Todas las grasas del reino vegetal son líquidas (aceites), a la T° ambiente. Muchas verduras y frutas contienen cantidades menores de 1 a 100g de grasa, con excepción de los aguacates y aceitunas, ya que las semillas poseen concentraciones mayores de grasa. (5)

FIBRA CRUDA.

La fibra es el material que constituye las paredes celulares, no hay parte de un vegetal que se encuentra exenta de ella.

El residuo que queda de las paredes celulares está constituido por una mezcla de celulosa, lignina y pentosanas, conjuntamente con arena, sílice, y otras sustancias minerales encerradas en los tejidos y también por un poco de materia nitrogenada.

Las cantidades presentes de fibra oscilan desde menos del 1% en algunos frutos jugosos y verduras. (37)

CENIZA.

Las raíces y las hojas de los vegetales, así como también la pulpa de las frutas, a pesar de tener un contenido bajo de cenizas cuando éste se calcula en base al material fresco, pueden presentar un porcentaje más elevado que el de las semillas enteras, cuando se le calcula en base al material seco. Hay partes de las semillas, sin embargo, que presentan variaciones notables.

Es difícil establecer en forma concisa la cantidad de sustancias que constituyen la ceniza que se encuentra en los alimentos, a causa de las variaciones que presentan distintas partes de dichos alimentos. En general, el potasio es el constituyente mineral básico de los vegetales y de la carne, en los cuales alcanza a menudo el 30% de las cenizas y el 0.5% en algunas semillas oleaginosas.

Debe distinguirse que la incineración, hecha simplemente con el propósito de determinar el porcentaje de cenizas como uno de los seis constituyentes de un análisis inmediato; de la preparación de la ceniza de una cantidad definida de material, hecha con el objeto de practicar posteriormente un análisis completo de la ceniza. (37)

CARBOHIDRATOS.

En la actualidad se cree que el organismo puede sintetizar todos los carbohidratos que necesita. Por lo tanto, los carbohidratos no son elementos esenciales en el sentido estricto de la palabra; para que funcionen bien los fenómenos metabólicos se sabe que la alimentación debe contener aproximadamente 50% de carbohidratos. (36)

Los carbohidratos son las fuentes principales de energía en la alimentación del ser humano.

Cada gramo de carbohidratos aporta unos 4 kilocalorías, aunque las grasas y las proteínas pueden reemplazarlos como fuente de energía en casi todas las células del cuerpo, el hombre no puede prescindir totalmente de ellos. Los tejidos cerebral, nervioso y pulmonar necesitan glucosa como fuente de energía.

Las frutas y verduras son fuente menos concentradas de carbohidratos que los cereales, por su gran concentración de agua, en forma de monosacáridos glucosa y fructosa. (24)

En las verduras se incluyen alimentos que representan prácticamente cualquier parte de la planta, hojas tallos, semillas,

vainas de semillas, flores, frutos, raíces y tubérculos, su -- composición varía ampliamente al igual que su función en la - planta y pueden contener de 3 a 35% de carbohidratos en forma de almidón, azúcares, celulosa y hemicelulosa.

El valor calórico de las verduras varía con el porcentaje de carbohidratos que contienen. En términos generales, sin embargo, el alto contenido hídrico y de celulosa de las hojas, - flores y tallos, las coloca en la categoría de los alimentos - con pocas calorías.

Las raíces, tubérculos y semillas de las plantas poseen - mayor contenido de almidón y de azúcar y menor cantidad de agua; en consecuencia, aportan más calorías por unidad de peso.

Las formas de celulosas y hemicelulosa en las verduras va rían también en cantidad y digestibilidad. Las raíces aportan gran parte de los carbohidratos en las dietas de algunos pue-- blos de Africa, América Latina, y Asia; en su mayor parte son muy pobres en proteínas por lo que su empleo tradicional crea varios problemas nutricioneles especialmente en la alimentación de lactantes, cuando substituyen alimentos más nutritivos. (24)

CALCIO.

Es el más abundante de todos los elementos minerales en el cuerpo humano. Casi en su mayor parte, se halla al estado de fosfato y carbonato.

El calcio es esencial para la constitución del esqueleto, y de aquí que su ingestión tiene gran importancia en el creci- miento y en los períodos de gestación y lactación de las madres.

La carencia de calcio causa trastornos en los huesos y en los dientes, principalmente en los molares; también es necesario el calcio para la coagulación de la sangre, y para el mantenimiento de los equilibrios osmóticos y ácido-base junto con los iones alcalinos, Na^+ y K . Con este último interviene en la regulación de las funciones nerviosas.

La cifra media de calcio necesaria es de 1g. por día, en el niño, algo menos en el adulto (0.70g) y un poco más en el adolescente (1.30g) y la mujer en cinta (1.50g).

La alimentación mixta corriente proporciona sobradamente esta dosis, pero el problema fisiológico que presenta este elemento no es el de su ingestión sino el de su asimilación, el calcio orgánico es mucho más asimilable. (6)

FOSFORO.

Los alimentos vegetales parecen ser los mejores fuentes de fósforo asimilables, y de los animales, si acaso, la leche y los huevos finalmente, con respecto a la ración de fósforo, habrá que decir que tiene que ser incrementada a la par que la de calcio en los casos fisiológicos que hay que contribuir a la formación del esqueleto o en los casos patológicos en que haya defosfatización.

En una alimentación mixta va un contenido suficiente de fósforo ya en forma mineral, sales diversas bien absorbibles, y de los que son muy ricos los cereales y las leguminosas, ya en forma orgánica como la lecitina de los huevos, la fitina de los mismos cereales, en general, los fosfatos minerales con po

co asimilables. La necesidad diaria de fósforo es de 1 a 1.5g.
(24)

MAGNESIO Y MANGANESO.

Estos dos minerales son esenciales al funcionamiento de las enzimas y al metabolismo normal. Las enfermedades producidas por la carencia de estos minerales son más comunes en los animales de campo o de laboratorio que pueden tener una dieta restringida, la dieta del hombre contiene generalmente cantidades adecuadas de magnesio y manganeso. (28)

HIERRO.

El hierro es requerido como un componente de la hemoglobina de la sangre, y para el transporte de oxígeno a los tejidos, la necesidad de hierro está relacionada con la velocidad de crecimiento y la pérdida de sangre. La absorción de hierro depende de la reserva total de este elemento en el organismo. La ingestión de hierro diaria es de 10 a 15 mg. (24) (28) (36).

POTASIO.

El potasio se halla combinado con el fósforo (al estado de fosfato) en los músculos y con el cloro en los hematíes, -- además de su influencia en la regulación del equilibrio físico-químico de las células y de su intervención bien comprobada en el crecimiento. El potasio se encuentra en todas las células del cuerpo, es esencial a la vida, pero rara vez escasea -- aún en las dietas más pobres.

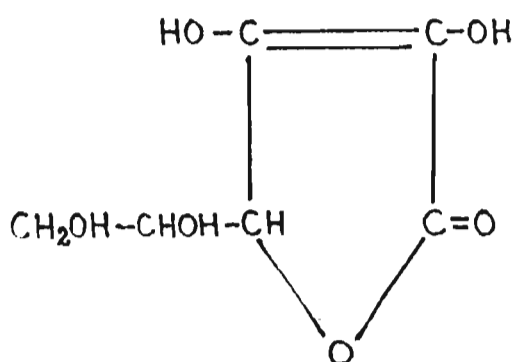
El potasio guarda normalmente un severo equilibrio con los iones sodio, magnesio y calcio, la cantidad conveniente de potasio que debe ingerir el hombre viene a ser alrededor de un gramo por día. (6)

VITAMINA C.

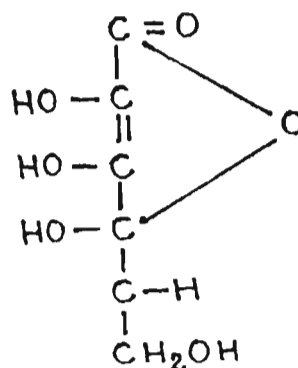
El ácido ascórbico resulta necesario para la síntesis normal de fibras de colágeno y mucopolisacáridos del tejido conectivo, de huesos y dientes así como del cemento intercelular de los capilares. Casi todos los síntomas del escorbuto, como -- hemorragias y anomalías de la formación de huesos y diente, se relacionan con esta función.

La mejor fuente natural de ácido ascórbico esta representada por la fruta cítrica también se sintetiza industrialmente. (36).

La vitamina C se llama químicamente ácido ascórbico y es la lactona del ácido 1-treo-3-cetohexónico se puede representar de una de estas dos maneras.



FORMA Nº 1.



FORMA Nº 2.

En la primera forma se tiene un Di-enol de cadena cíclica, en la segunda, aunque es igual, se puede ver mejor como derivado por oxidación de una Hexosa.

Hay siempre un doble enlace entre los carbonos 2 y 3, y existe un oxígeno formando puentes lactona entre los carbonos 1 y 4.

Existen esteroisómeros, pues tienen dos carbonos asimétricos, los 4 y 5.

La vitamina "C" es sensible a la elevación de temperatura, no resiste más allá de los 60°C, dato éste de interés bromatológico, pues la acción culinaria la destruye casi siempre. Bastante resistente en medio ácido y de muy poca estabilidad en medio alcalino.

Desde el punto de vista bromatológico sólo interesa el contenido en los vegetales que se comen crudos pues la poca cantidad que existe en algunas carnes, por ejemplo, se pierde casi en su totalidad en la preparación culinaria, por ser tan poco estable al calor la unidad vitamínica internacional corresponde a medio miligramo de ácido ascórbico que viene a equivaler a 1.5 cc de jugo de limón, dosis necesaria para impedir los efectos del escorbuto; esta unidad no suele utilizarse y se habla siempre de miligramos.

La dosis diaria para un adulto normal se ha calculado en unos 40 a 50 miligramos y para niños lactantes de 7 a 8 miligramos. Con cantidades inferiores podrá no aparecer el cuadro clínico del escorbuto.

El ácido ascórbico es necesario también para la coagulación normal sanguínea rápida; por ello está relacionada con la vitamina "K" y es necesaria la acción conjunta de ambos. (6)

VITAMINA A.

Vitamina A Antixerolftalmica, Anti=Infecciosa y de crecimiento.

Las necesidades diarias recomendadas son de 4000 a 5000 UI para el adulto. (36)

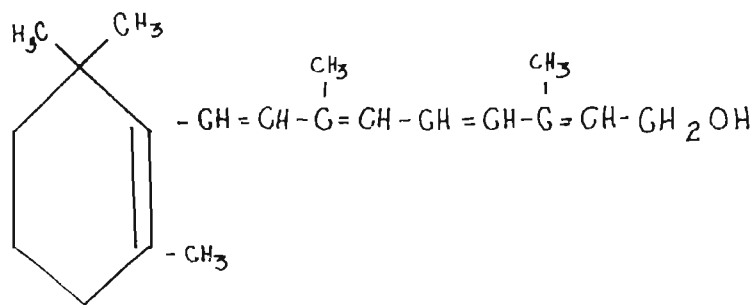
Como precursor bajo forma de carotenoide, se encuentra vitamina A en los pigmentos amarillos de frutas y legumbres.

En el reino vegetal, no existe la vitamina "A" como tal; en los vegetales, sin embargo, es donde se forma la provitamina, y luego, ésta en el cuerpo de los animales, que de otra -- forma serían incapaces de sintetizarla, se transforma en la vitamina A y se almacena generalmente en el hígado.

Las plantas a partir de restos isoprénicos (5 carbonos) - sintetizan las carotinas (40 carbonos) y luego estas carotinas, se rompen la molécula por la mitad de la caneda y oxidándose - para dar un grupo alcohólico, forman la vitamina A.

Ahora bien, hay tres carotinas (alfa, beta y gamma), todas ellas hidrocarburos de cadena larga, con varios dobles enlaces y, en los dos extremos, sendos anillos o grupos cíclicos de la ionona pues si consideramos que se parte por la mitad la cadena de la carotina (que tiene 22 carbonos) y se termina el extremo, que ahora queda sin grupo ionona, por un grupo alcohólico se - tiene la fórmula de constitución hoy establecida para la vita-

mina A:



Tiene, pues en su molécula un anillo de tipo inonónico y una cadena lateral de once carbonos, terminada en grupo alcohólico; en esta cadena se encuentran 4 enlaces dobles conjugados y dos grupos metilos, como si resultara de la unión de dos moléculas de isopreno.

Debido a la presencia de cuatro enlaces dobles, se representan teóricamente diez y seis isómeros posibles cis-trans.

Efecto de su Carencia:

Según el grado de avitaminosis a que se llegue, se van -- presentando los siguientes efectos:

1- Falta de acomodación visual en la oscuridad.

2- Lesión ocular en párpados y córnea (xerofltalmia), de preferencia en niños.

3- Queratización de los epitelios, con formación de es-- trías en la piel, por alteración de las glándulas sebáceas y folículos pilosos que dan a la epidérmis el aspecto llamado -- piel de sapo.

4- Disminución de la resistencia a las infecciones. También se han señalado como efectos, trastornos sexuales, fragilidad del cabello y, sobre todo esto, en los niños, retraso -- del crecimiento. (6)

VI. MATERIALES Y METODOS

6.1 RECOPIACION DE DATOS.

Se realizó una investigación bibliográfica, seguida de la investigación botánica de las 30 plantas seleccionadas siendo estas: Alcapate(hojas), Anona Montes (fruto), Arbol de Pan (se milla), Badú (raíz), Buba (Hongo), Café de Guía (fruto), Camote Amarillo (cogollo), Chayo (Cogollo), Chufle (raíz), Chununo (Cogollo), Flor de mosquito (cogollo), Guarumo (flor, pacaya), Guayabilla Montés (fruto), Guisquil (guía), Guineo de seda (flor - terminal), Piña de Garrobo (hijo), Jocote (hojas), Lechuga de ga llina (hojas), Loroco (cogollo), Moco de Chumpe (hoja), Morro (fruto), Naranja Agrio (hoja), Oregano Montés (hojas), Papayo - (corazón de la raíz), Papelio (cogollos), Quequeisque(raíz), San día (cáscara), Sapo de Agria (hoja y tallo), Tunquito (guía) y Ujuste (semilla). (Ver anexo 5).

6.2 INVESTIGACION DE CAMPO

a) Selección de la muestra.

La población estuvo constituida por 119 plantas que fueron reportadas por las educadoras del hogar del departamento de Ex-tensión Agrícola del Centro de Tecnología Agrícola (CENTA) que habían realizado encuestas a la población rural de El Salvador de las cuales se seleccionaron 30 plantas cuyas partes comesti-bles son: raíces, hojas, semillas, frutos y tallos (Ver anexo 4)

b) Tamaño de Muestra.

Se tomaron aleatoriamente 5 muestras de cada una de ellas que fueron muestreadas en las diferentes zonas del país para poder obtener datos representativos estadísticamente.

c) Recolección de muestras.

6.3 EQUIPO

Espectrofotómetro de absorción atómica Perkin Elmer 603

Balanza analítica.

Estufa

Bomba de vacío

Licuadaora

Mufla

Molino Wiley General Electric

Equipos Soxhlet

Hot Plate

Termómetro

Espectrofotómetro UV-Visible Perkin Elmer Coleman 55

Microkjeldahl

Balanza semi-analítica

Cristalería necesaria

Agitador magnético

Columna cromatográfica

6.4 METODOS Y ANALISIS QUIMICOS.

6.4.1 ANALISIS BROMATOLOGICO.

A cada una de las muestras se le realizó las siguientes de terminaciones:

Humedad

Proteína

Grasa

Fibra cruda

Ceniza

Carbohidratos.

Análisis Bromatológico. Es aquel con el cual se determina la composición química de los alimentos, tanto de consumo humano como animal. Y que comprende la determinación de la humedad (materia seca), extracto etéreo, proteína cruda, ceniza, fibra cruda, carbohidratos.

El análisis bromatológico determina las cantidades en que se encuentran los nutrientes en los alimentos, sin referirse a la acción fisiológica que tiene cada uno.

Preparación de la muestra para las determinaciones:

Proteína grasa, Fibra cruda, Ceniza, Carbohidratos, Calcio, Magnesio, Hierro, Potasio, Fósforo y B-caroteno.

Tan pronto como sea posible después de recolectadas, lavar bien las hojas con la menor cantidad de agua destilada que sea posible, escurrirlas y secarlas en bolsas de papel Kraft, en la estufa de ventilación forzada a 60° C durante la noche (16 horas) y a 70° C durante dos horas más.

Al terminar el secado, meter la bolsa agujereada dentro de una bolsa de polietileno sin agujeros, estrujar bien las hojas y luego molerlas en el molino Wiley, utilizando el tamiz No. 40. Guardar la muestra en frascos de vidrio bien tapado o en bolsa de polietileno en sitio, oscuro, fresco y seco.

Excepto para las determinaciones de humedad y vitamina "C" que se realizan en muestra fresca.

DETERMINACION DE HUMEDAD.

Fundamento: La humedad de la muestra se pierde por la volatilización debida al calor, la muestra se seca a 105° C, la cantidad de materia residual después de eliminar la humedad, constituye la materia seca total (22).

Procedimiento:

1. Cápsula de aluminio, previamente secado y pesado.
2. 2.5 g. de muestra homogénea.
3. Colocar la cápsula con muestra húmeda en la estufa de aire por 5 horas a 105 ° C.
4. Enfriar en desecador y pesar.

Fórmula:

$$\% \text{ Humedad} = \frac{(b - c) \times 100}{(b - a)}$$

a = peso de cápsula vacía

b = peso de cápsula con muestra húmeda

c = peso de cápsula con muestra seca

DETERMINACION DE PROTEINA.

Fundamento: Es la conversión del nitrógeno de las sustancias nitrogenadas en amoníaco por digestión con ácido sulfúrico concentrado en ebullición el cual es fijado por el exceso de ácido como sulfato de amonio, reaccionando este compuesto (precipitado) con un exceso de soda cáustica para llevar a cabo el desprendimiento de amoníaco. (22).

Método realizado en Microkjeldalh.

Procedimiento:

1. Pesar 0.1 g. de muestra y colocarlo en un balón.
2. Pesar 2g. de Kelpack (10 g de K_2SO_4 +0.7g HgO+0.1g piedra pomez).
3. Pesar 0.2 g de ácido salicílico.(en presencia de nitratos)
4. Medir 2 ml de ácido sulfúrico concentrado.
5. Todo lo anterior se mezcla, se agita y se deja en reposo por media hora.
6. Digerir la mezcla hasta que quede completamente clara.
7. Lavar el balón con 50 ml de agua para disolver el residuo.
8. Agregar 10 ml de la mezcla de tiosulfato de sodio al 8%. y de hidróxido de sodio al 45%.
9. En un erlemeyer se coloca 8 ml. de la solución de ácido bórico al 4% más 2 ó 3 gotas del indicador shiro-tashiro. (solución alcohólica de rojo de metilo y azul de metileno).

10. Destilar hasta 50 ml (solución azul-verde).
11. Titular hasta primera coloración violeta con solución de ácido sulfúrico 0.025 N.

Cálculos:

$$\% N = \frac{\text{ml gastados} - \text{ml gastados en blanco} \times N \times 0.014 \times 100\%}{W}$$

$$\%N \times 6.25 = \text{Proteína cruda}$$

W = Peso de muestra en gramos.

N = Concentración del ácido valorante.

DETERMINACION DE GRASA.

Fundamento: El éter se evapora y se condensa continuamente y al pasar a través de la muestra extraer materiales solubles, el extracto se recogen en un balón y cuando el proceso se completa el éter se destila y se recolecta en el mismo sistema y la grasa cruda que queda en el balón se seca y se pesa. (22)

Método Soxhelt.

Procedimiento:

1. Pesar el balón previamente secado en estufa a 105° C por 1 hora.
2. Pesar de 3-5 g. de muestra secada a 105°C en estufa de vacío.
3. Agregar la muestra pesada en un dedal de cartón de asbesto.

4. Colocar el dedal más muestra dentro de la corneta y el balón en el extremo inferior de ella.
5. Colocar todo el conjunto en el extractor de grasa con el refrigerante y agregar 125 ml de éter de petróleo.
6. Hacer digestión durante 8 horas como mínimo.
7. Retirar el balón y evaporar el éter a 80° C hasta eliminación completa.
8. Poner el balón en el desecador para enfriar y luego pesar.

Cálculos:

$$\% \text{ de grasa o extracto etéreo} = \frac{\text{Peso de grasa en balón} \times 100\%}{W}$$

W = Peso de muestra en gramos.

DETERMINACION DE FIBRA CRUDA.

Fundamento: Una muestra libre de humedad y grasa se digiere primero con una solución de ácido débil y luego con una solución de base débil. Los residuos orgánicos restantes se recogen en un crisol de filtro.

La pérdida de peso después de quemar la muestra se denomina fibra cruda. (22)

Procedimiento:

1. En el equipo de digestión calentar 200 ml de solución de ácido sulfúrico 0.25 N.

2. Pesar 2.0 g. de muestra más 0.5 g. de asbesto.
3. Agregar la muestra al ácido caliente y llevar a ebullición por media hora en el equipo de digestión.
4. Filtrar, lavar con agua caliente para eliminar el ácido.
5. Calentar 200 ml de solución de hidróxido de sodio - 0.313 N, agregar la muestra libre de ácido y llevar a ebullición por media hora.
6. Filtrar, lavar con agua caliente para eliminar la soda.
7. Pasar la muestra a un crisol y poner en estufa a 105°C durante 8 horas hasta secar.
8. Enfriar en desecador y pesar, calcinar de 550-600 °C por 16 horas, enfriar y llevar a peso constante.

Cálculo:

$$\% \text{ Fibra cruda} = \frac{\text{Pérdida de peso} \times 100\%}{W}$$

W = Peso de muestra en gramos.

DETERMINACION DE CENIZA.

Fundamento: La muestra se incinera a 600°C para quemar el material orgánico, el material inorgánico que no se destruye a esta temperatura se llama ceniza. (22).

Procedimiento:

1. Crisol de porcelana previamente calentado a 105°C y enfriar.

2. Pesar 1 g. de muestra previamente secada a 105°C.
3. Calcinar a 600°C durante 6 horas.
4. Enfriar en desecador y pesar.

Cálculo:

$$\% \text{ Ceniza} = \frac{(\text{Crisol más ceniza} - \text{crisol vacío}) \times 100\%}{W}$$

W

W = Peso de muestra en gramos.

Las cenizas se humedecen con unas gotas de agua; y luego se le agrega 6 ml de ácido clorhídrico concentrado; se coloca en un hot plate y lentamente se evapora el ácido clorhídrico hasta sequedad. El residuo se trata con 13 ml de una mezcla de 10 ml. de agua bidestilada más 3 ml de ácido clorhídrico concentrado, se calienta hasta desprendimiento de humos blancos, y se filtra a través de papel filtro Whatman No. 4, recibiendo el filtrado en un balón volumétrico aforado de 100 ml; luego se lava repetidas veces con agua bidestilada caliente.

Se deja enfriar y se afora con agua bidestilada aquí tenemos lo que llamamos la solución madre para las determinaciones de Ca, P, K, Mg, Mn, Fe.

DETERMINACION DE CARBOHIDRATOS.

Este método no necesita de equipo de laboratorio y se obtiene por medio de la suma de las determinaciones de proteínas, grasa, fibra cruda y ceniza; la cual se resta de 100 y se obtiene la cantidad de carbohidratos.

6.4.2 ANALISIS CUANTITATIVO DE MINERALES: CALCIO, MAGNESIO, MANGANESO, HIERRO Y POTASIO. POR ABSORCION ATOMICA Y FOSFORO POR COLORIMETRIA.

FUNDAMENTO DE ABSORCION ATOMICA.

El método se basa en la medida de la luz absorbida en la longitud de onda donde los átomos no excitados del elemento - tienen su máxima absorción ya que a las temperaturas comunmente utilizadas en absorción se considera que el 99% de los átomos permanecen no excitados.

Por lo tanto la absorción debida a una transición electrónica de un estado basal de energía es virtualmente una medida absoluta del número de átomos en la llama y por consiguiente - de la concentración del elemento en la muestra. (7).

DETERMINACION DE CALCIO Y MAGNESIO POR ABSORCION ATOMICA.

Procedimiento:

1. Se toma una alícuota de 2 ml de la solución madre (ceniza)*

* Utilizando una alícuota de 1 ml debido a las altas concentraciones de calcio en solución.

2. Se afora a 50 ml con soln. de lantano al 5%.
3. Preparación de standares, 2 ppm, a 4 ppm, 10 ppm. de calcio y magnesio, 0.3 ppm, 1 ppm, 3 ppm.

Cálculos:

$$\% \text{ Ca} = \frac{\text{ppm de M.} \times V_1 \times 100\%}{W \times 10^6} \times \text{FD.}$$

$$\% \text{ Mg} = \frac{\text{ppm de M.} \times V_1 \times 100\%}{W \times 10^6} \times \text{FD.}$$

W = Peso de muestra en gramos.

V_1 = Volumen inicial.

FD = Factor de dilución.

ppm de M = lectura dada por el equipo en muestra.

DETERMINACION DE MANGANESO POR ABSORCION ATOMICA.

Procedimiento:

1. Preparación de solución standar de 1 ppm, 2 ppm, 3 ppm de manganeso.

2. Leer directamente de solución madre o dilución según concentración.

Cálculo:

$$\% \text{ Mn} = \frac{\text{ppm} \text{ de } M \times V_1 \times 100 \%}{W \times 10^6} \times \text{FD}$$

W = peso de muestra

V₁ = volumen inicial

FD = Factor de dilución

ppm de M = Lectura dada por el equipo en muestra.

DETERMINACION DE HIERRO CON ABSORCION ATOMICA.

Procedimiento:

1. Preparación de solución standar de 1 ppm, 3 ppm, 5 ppm. de hierro.
2. Leer directamente de la solución madre o de dilución según concentración.

Cálculo:

$$\% \text{ Fe} = \frac{\text{ppm} \text{ de } M \times V_1 \times 100 \%}{W \times 10^6} \times \text{FD}$$

ppm
M = lectura dada por equipo en muestra.

V₁ = volumen inicial

FD = Factor de dilución

W = peso de muestra en gramos

DETERMINACION DE POTASIO POR ABSORCION ATOMICA.

Procedimiento:

1. Preparación de solución patrón de 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm de potasio.
2. Leer directamente de la solución madre o dilución según su concentración.

Cálculo:

$$\% \text{ Potasio} = \frac{\text{ppm de M} \times V_1 \times 100 \%}{W \times 10^6} \times \text{FD}$$

ppm
M = lectura dada por equipo en muestra.

V_1 = volumen inicial

W = peso de muestra en gramos

FD = Factor de dilución.

DETERMINACION DE FOSFORO POR COLORIMETRIA.

Fundamento:

Algunos constituyentes generalmente necesitan desarrollar un color por la adición de uno o más reactivos, cuando se tienen iones o sustancias débilmente coloreadas se les agrega un complejo, para que formen un sistema adecuado para la determinación de cantidades muy pequeñas del elemento a determinar. (21).

Procedimiento:

1. Preparación de solución de 0 ppm, 4 ppm, 8 ppm, 12 ppm, 16 ppm, de fósforo.
2. Pipetear 5 ml de sln, madre' en un tubo de ensayo y pipetear 5 ml de cada solución patrón en diferentes tubos.
3. Agregar 2 ml de la mezcla a partes iguales de molibdato de amonio y vanadato de amonio a cada tubo.
4. Agitar los tubos y dejar que desarrolle el color por 15 minutos.
5. Leer en el colorímetro a una λ de 420 nanómetros.

Cálculo:

$$\% p = \frac{\text{ppm de M} \times V_1 \times 100 \% \times FD}{W \times \text{alícuota} \times 10^6}$$

W = peso de muestra

Alícuota = tomar alícuotas de 5 ml de dilución de 1:50

ppm de M = lectura dada por el equipo en muestra.

6.4.3 ANALISIS CUANTITATIVO DE VITAMINA "C" POR COLORIMETRIA. DETERMINACION DE VITAMINA "C"

Fundamento:

Ácido ascórbico total, se basa en transformarlo mediante el 2-6 dicloro-fenol-indofenol en ácido dehidroascórbico, el cual forma una osazona de color anaranjado con la dinitro-fenil-hidrazina.

Procedimiento:

- a) Preparación de solución patrón de 0 ppm, 1 ppm, 2 ppm, 3 ppm, 4 ppm, 5 ppm, de ácido ascórbico.
- b) Preparación de la muestra.

1. Pasar en un beacker tarado, 40 gr.de ácido oxálico al 0.5 % equivalente a 4 veces el peso de la muestra a usar (10 g. de muestra cortada).

2. El contenido del beacker se transfiere a una licuadora y se mezcla de 3' a 5'.

3. Filtrar y pipetear una alícuota de 20 ml y llevar a un volumen de 100 ml con una solución de ácido oxálico al 0.5%.

Preparación de derivados.

Pipetear 2 ml de cada una de las soluciones preparadas anteriormente en tres tubos marcados de colorímetro se agrega a cada tubo una gota de la solución diclorofenol indofenol y se mezcla. Algún color debe persistir, sino es que el ácido ascórbico es muy concentrado para obtener buenos resultados, debiendo entonces ser diluído con ácido oxálico, al 0.5 % se agregan 2 ml de la solución ácido oxálico-tiourea en cada tubo. Se separa un tubo de cada grupo como testigo y se agrega a los otros 2, 1 ml de la solución dinitro fenil hidrazina se ponen los tubos en baño de maría a 37° C durante 3 horas exactas, al final de las cuales se transfiere directamente a un baño con hielo.

Cuando el contenido de los tubos esté frío y todavía en el baño se agregan 5 ml de ácido sulfúrico al 85%. El ácido debe de ser agregado lentamente y agitando el tubo continuamente para prevenir la carbonización al elevarse bruscamente la T°; se agitan los tubos vigorosamente. Se agrega 1 ml de la solución dinitrofenilhidrazina al tubo testigo y se lee la intensidad del color en un colorímetro a 515 nm.

Cálculo:

$$\text{Mg de vitamina} = \text{ppm} \times \frac{V_1}{\text{ml alícuota}} \times \frac{100\%}{10^3} \times \text{FD}$$

C/100 g muestra de M tomada

V_1 = volumen inicial

ppm

de M = lecturas dadas por el equipo en muestra

FD = factor de dilución.

6.4.4 ANALISIS CUANTITATIVO DE B-CAROTENO POR COLORIMETRIA. DETERMINACION DE B-CAROTENOS.

Fundamento:

El caroteno y otros pigmentos se extraen de los materiales vegetales por medio de solventes orgánicos. El caroteno pasa a través de la columna cromatográfica que a su vez recoge otros pigmentos, la concentración del caroteno se determina por medio de la lectura de las muestras en un espectrofotómetro. (22).

Procedimiento:

1. Secar la muestra molida a 105° C por 1 hora.
2. Pesar 4 g. de la muestra.
3. En un balón agregar la muestra más 30 ml de una mezcla de acetona hexano (3 : 7).
4. Poner a reflujar por 1 hora a 45° C. Luego dejar enfriar a temperatura ambiente.

5. Filtrar el extracto en un frasco volumétrico de 100 ml lavando el residuo y llevarlo a volumen con hexano.

6. Preparar la columna cromatográfica con una mezcla de (1:1) de magnesia activada e hidro supercel. Para preparar la columna conectar el vacío agregar la mezcla hasta unos 10 cm. de profundidad utilizando una varilla de vidrio de 10 mm. de diámetro, para presionar suavemente el material absorbente y aplanar la superficie para que la columna comprimida sea de unos 10 cm. de profundidad, coloque una capa de 1 cm. de espesor de Na_2SO_4 anhidro sobre el material absorbente, todos los materiales deben estar totalmente secos y de no ser así; se deben secar a 105°C en estufa.

7. Con el vacío puesto continuamente, decante el extracto en la columna usar unos 50 ml o más de acetona-hexano (1:9) para desarrollar el cromatograma y lave a través del absorbente los carotenos visibles.

Durante todo el procedimiento mantenga la parte superior de la columna cubierta con una capa de solvente. Recupere todo lo que pasa a través de la columna; los carotenos atraviesan rápidamente ésta, mientras que los anillos xantofilas, productos de oxidación de los carotenos y la clorofila quedan retenidos en la columna al completar este procedimiento.

8. El material que atraviesa la columna que a su vez se ha reducido en volumen por pérdida de vapor debido al vacío por agua, se transfiere a un frasco volumétrico de 100 ml y se lleva a volumen con acetona-hexano (1 : 9).

9. El contenido de carotenos en esta solución se determina a 436 nm en el espectrofotómetro.

10. Se puede correr una curva calibración en un rango de 0.1 a 1.4 ppm.

Cálculo:

$$\text{mg B- caroteno/100g} = \frac{\text{Mg de B-caroteno en muestra} \times 100\%}{W}$$

W = peso de muestra en gramos.

6.4.5 ANALISIS ESTADISTICO.

Los resultados obtenidos en todas las determinaciones fueron sometidos a su respectivo análisis estadístico, mediante la determinación de la Media Aritmética, la varianza y el error standar. (Ver Anexo 6).

XII. RESULTADOS

TABLA I, II, III.

TABLA I DEL CONTENIDO NUTRICIONAL DE PLANTAS COMESTIBLES NO TRADICIONALES

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	HUMEDAD	PROTEINA	GRASA	FIBRA CRUDA	CENIZA	CARBOHIDRATOS	Ca	P	Mg	Mn	Fe	K	Vit. C	BETA CAROTENO
		%	g/100g	g/100g	g/100g	g/100g	g/100g	g/100g	mg/100g	mg/100g	mg/100g	mg/100g	mg/100g	mg/100g	mg/100g
ALCAPATE (HOJAS)	<i>Eryngium foetidum</i>	* 85.74	19.10	3.31	17.57	15.75	44.17	1810.00	129.20	423.60	5.40	58.80	4409.00	8.26	0.129
		** ± 0.81	± 3.54	± 0.69	± 1.46	± 1.65	± 3.56	± 314.32	± 58.53	± 112.24	± 1.52	± 27.33	± 428.11	± 5.24	± 0.058
ANONA MONTE S (FRUTO)	<i>Annona squamosa L. anon</i>	75.95	6.31	0.58	11.69	4.92	76.49	354.00	54.00	198.00	27.00	1.40	3322.00	11.12	0.161
		± 1.44	± 0.65	± 0.08	± 0.79	± 0.37	± 1.84	± 82.26	± 3.74	± 61.91	± 10.37	± 0.55	± 455.16	± 0.81	± 0.202
AR B O L DE PAN (SEMILLA)	<i>Artocarpus communis</i>	46.34	18.06	5.07	4.93	3.78	68.22	226.00	66.20	145.00	0.46	13.40	2160.00	6.86	0.078
		± 0.32	± 3.84	± 0.77	± 0.54	± 0.18	± 4.49	± 131.50	± 10.59	± 31.42	± 0.09	± 2.07	± 622.89	± 0.73	± 0.027
BADU (RAIZ)	<i>Colocacia sp.</i>	69.20	6.23	0.46	2.76	2.46	88.07	444.00	423.80	380.00	4.60	6.60	2326.00	2.17	0.342
		± 4.46	± 2.83	± 0.08	± 0.15	± 0.14	± 2.75	± 30.29	± 130.25	± 14.14	± 1.67	± 2.30	± 425.59	± 0.48	± 0.239
B U B A (HONGO)	<i>Ustilago maydis</i>	86.75	13.92	1.63	25.42	4.00	55.03	220.00	99.40	192.00	1.20	21.83	2516.00	1.03	0.094
		± 1.32	± 0.31	± 0.26	± 0.84	± 0.11	± 0.59	± 116.78	± 6.19	± 116.70	± 0.45	± 11.25	± 493.99	± 0.40	± 0.606
CAFE DE GUIA (FRUTO)	<i>Stizolobium deerimgianum</i>	13.13	34.35	3.78	3.78	3.59	34.50	211.00	153.80	171.80	1.80	9.20	1553.60	3.71	0.121
		± 1.08	± 4.29	± 0.19	± 3.22	± 0.15	± 1.67	± 118.97	± 13.24	± 45.19	± 1.79	± 2.16	± 357.91	± 1.32	± 0.061
CAMOTE AMARILLO (COGOLLO)	<i>Batatas edulis</i>	77.14	20.42	2.76	16.66	8.12	49.04	448.00	109.20	436.00	4.40	27.40	3669.40	1.81	0.109
		± 1.59	± 2.93	± 0.69	± 1.65	± 2.71	± 6.56	± 96.54	± 7.15	± 15.97	± 0.55	± 6.95	± 555.59	± 0.16	± 0.007
CHAYO (COGOLLO)	<i>Jatropha acnifolia</i>	72.77	34.32	5.19	13.06	10.88	36.56	1078.00	155.80	537.00	4.80	25.40	3664.00	2.05	0.155
		± 1.19	± 2.16	± 0.56	± 0.82	± 1.67	± 4.33	± 368.42	± 45.84	± 136.32	± 0.63	± 10.60	± 430.27	± 0.25	± 0.045
CHUFLE (RAIZ)	<i>Calethea macrosepala</i>	94.43	9.94	0.29	3.56	7.05	79.15	315.00	88.40	260.00	1.60	482.00	4545.00	1.72	0.088
		± 2.82	± 2.42	± 0.08	± 0.82	± 1.49	± 3.02	± 81.39	± 19.50	± 139.33	± 0.89	± 241.00	± 477.75	± 0.15	± 0.019
CHUNUNO (COGOLLO)	<i>Vicentoxicum barbatum</i>	82.83	19.34	5.89	22.02	14.30	38.66	1921.00	83.80	480.00	8.00	22.40	2843.00	4.03	0.105
		± 1.52	± 3.59	± 0.33	± 5.03	± 2.03	± 2.64	± 471.81	± 24.53	± 56.23	± 3.39	± 2.30	± 794.88	± 0.15	± 0.056

* = MEDIA ARITMETICA DE LOS VALORES OBTENIDOS

** = ERROR TIPICO

NOTA: LOS VALORES REPORTADOS EN LA TABLA ESTAN EXPRESADOS EN BASE SECA, EXCEPTO HUMEDAD Y VITAMINA "C" QUE ESTAN DADAS EN BASE FRESCA.

TABLA II DEL CONTENIDO NUTRICIONAL DE PLANTAS COMESTIBLES NO TRADICIONALES

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	HUMEDAD	PROTEÍNA	GRASA	FIBRA CRUDA	CENIZA	CARBOH DRATOS	Ca	P	Mg	Mn	Fe	K	Vit.C	BETA CAROTENO
		%	g/100g	g/100g	g/100g	g/100g	g/100g	g/100g	mg/100g	mg/100g	mg/100g	mg/100g	mg/100g	mg/100g	mg/100g
FLOR DE MOSQUITO (COGOLLOS)	<i>Iresinecatea</i>	* 78.13	27.50	3.42	15.21	22.13	31.72	953.00	41.60	992.00	11.80	3.00	9140.00	0.81	0.041
		** ± 1.43	± 0.48	± 0.12	± 0.19	± 0.25	± 0.55	± 51.06	± 7.80	± 82.41	± 0.55	± 0.00	± 649.42	± 0.10	± 0.007
GUARUMO (PACAYA)	<i>Cecropia peltata</i>	80.29	23.56	1.73	16.33	7.80	50.55	914.00	196.80	580.00	3.40	10.00	2782.00	12.98	0.196
		± 0.49	± 2.00	± 0.18	± 0.72	± 0.65	± 2.89	± 496.85	± 192.24	± 206.58	± 1.67	± 1.41	± 497.11	± 4.84	± 0.192
GUAYABILLA MONTES (FRUTO)	<i>Psidium molle</i>	76.67	6.67	8.60	48.46	3.71	34.54	31.00	35.80	134.00	33.00	33.40	2435.00	8.15	0.035
		± 1.34	± 1.65	± 2.58	± 2.00	± 0.57	± 4.93	± 21.03	± 16.88	± 137.63	± 31.14	± 28.11	± 649.90	± 1.74	± 0.016
GUISQUIL (COGOLLO)	<i>Sechium edule</i>	89.30	28.40	2.39	24.99	10.37	34.72	448.00	263.00	337.00	2.00	11.40	4099.00	4.59	0.263
		± 0.85	± 4.98	± 0.71	± 6.90	± 0.70	± 1.66	± 238.89	± 270.80	± 130.17	± 0.00	± 1.34	± 1505.20	± 1.71	± 0.270
GUINEO DE SEDA (FLOR TERMINAL)	<i>Musa sapientum</i>	91.46	22.95	3.48	18.41	14.99	40.16	388.00	130.80	405.00	9.40	11.80	6554.00	4.87	0.130
		± 0.42	± 1.35	± 0.40	± 5.79	± 0.43	± 6.46	± 157.82	± 26.09	± 113.35	± 2.19	± 7.39	± 519.45	± 0.59	± 0.026
PIÑA DE GARROBO (HIJO)	<i>Bromelia pinguin</i>	93.68	18.61	1.54	22.59	14.20	42.88	804.00	75.00	408.00	21.40	7.40	6188.00	3.98	0.134
		± 0.52	± 1.16	± 0.24	± 5.02	± 1.06	± 4.29	± 687.59	± 28.11	± 87.36	± 5.12	± 1.94	± 1938.46	± 0.25	± 0.134
JOCOTE (HOJAS)	<i>Spondias purpurea</i>	74.27	16.73	3.21	17.67	10.38	52.00	1553.00	77.60	297.00	3.40	18.40	1536.00	3.61	0.078
		± 2.97	± 3.37	± 1.25	± 7.37	± 3.27	± 8.78	± 371.15	± 39.89	± 30.94	± 0.89	± 5.41	± 301.13	± 0.47	± 0.039
LECHUGA DE GALLINA (HOJAS)	<i>Ocimum micranthum</i>	83.68	18.91	2.38	20.35	12.70	45.84	1188.00	81.40	465.00	6.60	7.40	4873.00	8.78	0.081
		± 2.10	± 1.66	± 0.79	± 5.58	± 1.87	± 5.15	± 100.16	± 8.29	± 99.50	± 1.94	± 4.39	± 1051.42	± 0.46	± 0.008
LOROCO (COGOLLO)	<i>Urechites Karwinskii</i>	84.08	23.51	3.33	20.91	12.26	39.97	1588.00	448.00	580.20	13.80	22.80	4068.00	2.57	0.348
		± 2.25	± 2.17	± 1.00	± 0.80	± 2.53	± 4.64	± 583.74	± 111.18	± 181.61	± 2.17	± 8.52	± 870.56	± 1.18	± 0.240
MOCO DE CHUMPE (HOJAS)	<i>Acalyphapolytachia jacq.</i>	67.92	34.19	4.15	10.20	14.25	37.19	1652.00	145.40	424.00	307.60	350.00	3820.20	23.52	0.245
		± 0.99	± 5.72	± 1.08	± 0.96	± 0.85	± 3.55	± 407.56	± 88.95	± 44.63	± 104.13	± 155.36	± 938.07	± 7.76	± 0.216

* = MEDIA ARITMETICA DE LOS VALORES OBTENIDOS

** = ERROR TIPICO

NOTA = LOS VALORES REPORTADOS EN LA TABLA EXPRESADOS EN BASE SECA, EXCEPTO HUMEDAD Y VITAMINA "C" QUE ESTAN DADAS EN BASE FRESCA.

TABLA | DEL CONTENIDO NUTRICIONAL DE PLANTAS COMESTIBLES NO TRADICIONALES

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	HUMEDAD	PROTEINA	GRASA	FIBRA CRUDA	CENIZA	CARBOHIDRATOS	Ca	P	Mg	Mn	Fe	K	Vit.C	BETA CAROTENO
		%	g/100g	g/100g	g/100g	g/100g	g/100g	g/100g	mg/100g	mg/100g	mg/100g	mg/100g	mg/100g	mg/100g	mg/100g
MORRO (FRUTO)	<i>Crescentia glata</i>	77.62	19.68	16.11	16.37	7.35	40.46	101.00	271.80	254.00	2.40	39.80	2788.60	5.36	0.251
		± 2.98	± 1.05	± 0.13	± 0.45	± 0.11	± 1.31	± 23.02	± 190.40	± 25.09	± 0.89	± 5.07	± 453.40	± 0.35	± 0.205
NARANJO AGRIO (HOJAS)	<i>Citrus aurantium</i>	69.21	19.48	1.64	24.24	11.42	43.20	1459.00	45.80	314.00	2.80	20.80	3126.00	5.07	0.045
		± 6.51	± 4.12	± 0.23	± 3.16	± 1.05	± 6.62	± 798.72	± 9.76	± 30.29	± 0.83	± 4.16	± 796.32	± 1.65	± 0.009
OREGANON MONTES (HOJAS)	<i>Lippia umbellata</i>	63.14	17.62	4.23	15.39	10.60	52.13	931.00	50.00	294.00	5.00	40.80	2054.00	37.84	0.05
		± 1.71	± 2.88	± 1.77	± 1.91	± 2.34	± 3.30	± 231.31	± 12.16	± 60.78	± 0.71	± 27.31	± 807.96	± 1.35	± 0.012
PAPAYO (RAIZ)	<i>Carica papaya</i>	92.91	8.07	0.50	21.76	25.94	43.73	1116.00	287.80	770.00	1.40	6.20	10846.00	3.70	0.267
		± 1.89	± 3.20	± 0.31	± 5.48	± 3.48	± 3.68	± 203.20	± 211.79	± 154.27	± 0.55	± 2.68	± 1279.17	± 0.96	± 0.235
PAPELLO (COGOLLO)	<i>Onoseris onoseroides</i>	86.59	26.57	6.77	22.84	14.88	29.13	1885.00	92.40	410.00	9.80	36.80	4595.00	6.01	0.092
		± 1.59	± 3.20	± 3.98	± 2.49	± 1.65	± 5.78	± 908.65	± 27.97	± 51.84	± 0.45	± 1.79	± 419.22	± 2.44	± 0.027
QUEQUEISQUE (RAIZ)	<i>Xantosoma violaceum</i>	78.92	7.42	1.08	8.66	8.84	73.97	297.00	85.20	245.00	7.20	10.60	4168.00	1.59	0.085
		± 7.76	± 1.10	± 0.85	± 4.38	± 1.45	± 6.44	± 114.92	± 32.88	± 111.69	± 1.64	± 3.85	± 718.94	± 0.42	± 0.032
SANDIA (CASCARA)	<i>Citrullus vulgaris</i>	94.33	13.02	0.90	26.23	16.76	43.08	323.00	131.40	307.00	4.20	5.52	7200.00	2.43	0.331
		± 1.27	± 4.62	± 0.52	± 11.55	± 2.20	± 17.15	± 52.39	± 29.03	± 199.64	± 2.28	± 1.60	± 1616.32	± 0.63	± 0.381
SAPO DE AGRIA (HOJAS Y TALLO)	<i>Begonia cebadillensis</i>	94.37	16.29	2.75	29.21	11.18	40.55	1383.00	98.00	898.00	11.00	108.20	3676.00	2.02	0.098
		± 0.52	± 2.97	± 1.17	± 9.42	± 0.98	± 12.64	± 157.11	± 23.35	± 169.58	± 1.41	± 27.95	± 462.90	± 0.15	± 0.023
TUNQUITO (GUIA)	<i>Elaterium ciliatum</i>	93.13	29.21	1.61	25.86	16.67	26.84	577.00	169.00	414.00	10.20	27.20	6048.00	3.67	0.163
		± 0.78	± 5.30	± 0.70	± 3.63	± 0.43	± 7.26	± 248.03	± 56.33	± 117.39	± 2.95	± 10.21	± 830.19	± 0.25	± 0.66
WUSTE (SEMILLA)	<i>Brosimum ferrabanum</i>	63.02	12.56	1.11	5.77	4.57	75.94	298.00	91.60	242.00	1.80	14.60	2490.00	7.24	0.091
		± 4.66	± 1.72	± 0.22	± 1.58	± 1.43	± 3.79	± 119.72	± 16.68	± 136.41	± 1.79	± 3.85	± 816.94	± 0.52	± 0.16

* = MEDIA ARITMETICA DE LOS VALORES OBTENIDOS

* * = ERROR TIPICO

NOTA = LOS VALORES REPORTADOS EN LA TABLA ESTAN EXPRESADOS EN BASE SECA, EXCEPTO HUMEDAD Y VITAMINA "C" QUE ESTAN DADAS EN BASE FRESCA.

VIII. RESULTADOS.

En base a lo anterior y sobre la hipótesis sometida a comprobación se puede decir que las plantas investigadas presentaron valores significativos en los diferentes nutrientes analizados, en cuanto se considera a este grupo muy importante por que en la dieta diaria representa una nueva fuente de alimentación.

PROTEINAS:

Se tiene que en las tablas del presente estudio se encontró que el que tenía mayor contenido en proteína fué el café de guía con 34.50 g/100g., siguiendo el análisis en forma descendente se encontró que le siguen:

Café de guía (fruto).....	34.50 g/100g.
Chayo (cogollo).....	34.32 g/100g.
Moco de Chumpe(hojas).....	34.19 g/100g.
Tunquito(Guía).....	29.21 g/100g.
Güisquil(Cogollo).....	28.40 g/100g.
Flor de Mosquito (Cogollo).....	27.50 g/100g.
Papelio (Cogollos).....	26.57 g/100g.
Guarumo(Flor Pacaya).....	23.56 g/100g.
Loroco(Cogollo).....	23.51 g/100g.
Guineo (Flor terminal).....	22.95 g/100g.

GRASAS

Se determinó que las muestras más ricas en grasas son:

Morro(fruto).....	16.11 g/100g.
Papelio(Cogollo).....	6.77 g/100g
Guayabilla Montés(fruto).....	6.60 g/100g
Chununo(Cogollo).....	5.69 g/100g
Chayo(Cogollo).....	5.19 g/100g
ARbol de Pan (semilla).....	5.07 g/100g
Oreganon Montés (hoja).....	4.23 g/100g
Moco de Chumpe(hojas).....	4.15 g/100g
Café de guía(fruto).....	3.78 g/100g.
Guíneo de Seda(fló terminal).....	3.48 g/100g.

Se ha establecido que la mayoría de las grasas, que generalmente son digeridas hasta un 95% , dan al hombre 9 calorías por gramo. (28).

FIBRA CRUDA

La fibra por ser el material que constituye las paredes celulares, siendo sus constituyentes principales la celulosa y hemicelulosa que sirven como suministradores de fibra y volumen, es esencial a fin de mantener el estado saludable del intestino, por lo que se consideró que en la presente investigación era necesario reportar los datos de mayor relevancia de contenido de fibra cruda que son:

Guayabilla Montés (fruto).....	48.46 g/100g
Sapo de Agria (hoja y tallo).....	29.21 g/100g
Sandía (cáscara).....	26.23 g/100g
Tunquito(guía).....	25.66 g/100g
Buba(hongo).....	25.42 g/100g
Naranja Agrio(hojas).....	24.24 g/100g

Guisquiñ(Cogollo).....	24.09 g/100g.
Papelio(Cogollo).....	22.84 g/100g.
Piña de Garrobo(Hijo).....	22.59 g/100g.
Chununo(Cogollo).....	22.02 g/100g.

CENIZA.

Esta determinación representa la materia inorgánica que es constituida por los minerales de los cuales solo se analizaron Ca, P, Mg, Mn, Fe, K, que se reportan por separado.

CARBOHIDRATOS.

Se ha considerado que éstas son una de las fuentes principales de energía en la alimentación del ser humano pues cada gramo de carbohidratos aporta unos 4 kilo calorías/gramo de lo necesario. (28) los datos obtenidos son:

Badú (Raíz).....	88.07 g/100g.
Chufle (Raíz).....	79.15 g/100g.
Anona Montes(Fruto).....	76.49 g/100g.
Ujuste(Semilla).....	75.94 g/100g.
Quequeisque (Raíz)	73.97 g/100g.
Arbol de Pan (Semilla).....	68.22 g/100g.
Buba(Hongo).....	55.03 g/100g.
Café de Guía(Fruto).....	54.50 g/100g.
Oreganón Montes(Hojas).....	52.13 g/100g.
Jocote(Hojas).....	52.00 g/100g.

MINERALES

CALCIO.

La ingesta de alimentos ricos en calcio debe ser en grandes cantidades ya que éste contribuye a un buen funcionamiento y desarrollo del organismo, para el adulto es recomendado 0.70 g. diarios(6) en lo que respecta a las cifras obtenidas fueron de:

Chununo (Cogollo).....	1,921 mg/100g.
Papelio(Cogollo).....	1,885 mg/100g.
Alcapate(Hojas).....	1,810 mg/100g.
Moco de Chumpe(Hojas).....	1,652 mg/100g.
Loroco(Cogollo).....	1,588 mg/100g.
Jocote (Hojas).....	1,553 mg/100g.
Naranjo Agrio(Hojas).....	1,459 mg/100g.
Lechuga de Gallina(Hojas).....	1,116 mg/100g.
Oreganón Montes (Hojas).....	931.0 mg/100g.
Guarumo (flor, pacaya).....	914.0 mg/100g

FOSFORO

La fuente que tienen el mayor contenido de fósforo asimilable son los alimentos de origen vegetal por lo que las cantidades obtenidas fueron:

Loroco(Cogollo).....	448.0 mg/100g.
Badú(Raíz).....	423.8 mg/100g.

Papayo(Corazón de la raíz).....	287.6 mg/100 g.
Morro (Fruto).....	271.8 mg/100 g.
Güisquil(Cogollos).....	263.0 mg/100 g.
Guarumo(Flor, Pacaya).....	196.6 mg/100 g.
Tunquito(Guía).....	169.0 mg/100 g.
Moco de Chumpe(Hojas).....	145.4 mg/100 g.
Sandía(Cáscara).....	131.4 mg/100 g.
Guineo de Seda(flor terminal).....	130.8 mg/100g

MAGNESIO.

La dieta del hombre contiene generalmente cantidades adecuadas, ya que este mineral se encuentra en la mayoría de alimentos. Las muestras más sobresalientes fueron:

Flor de Mosquito(Cogollo).....	992.0 mg/100g.
Sapo de Agria (Hoja y Tallo).....	898.0 mg/100 g.
Papayo(Corazón de la Raíz).....	770.0 mg/100 g.
Loroco (Cogollo).....	580.20 mg/100g.
Guarumo(Flor, Pacaya).....	580.0 mg/100g.
Chayo(Cogollo).....	537.0 mg/100g.
Chununo(Cogollo).....	480.0 mg/100g.
Lechuga de Gallina(Hojas).....	465.0 mg/100 g.
Camote Amarillo(Cogollo).....	436.0 mg/100 g.
Alcapate(Hojas).....	423.6 mg/100 g.

MANGANESO

Este mineral es importante para el metabolismo normal del

organismo, aunque en la naturaleza se encuentra en pequeñas cantidades como se observa en los resultados siguientes:

Moco de Chumpe(Hojas).....	307.6 mg./100 g.
Guayabilla Montes(Fruto).....	33.0 mg/100g.
Anona Montes(Fruto).....	27.0 mg/100 g.
Piña de Garrobo(Hijo).....	21.40mg/100 g.
Loroco(Cogollo).....	13.80 mg/100g.
Flor de Mosquito(Cogollo).....	11.60 mg/100g.
Sapo de Agria(Hojas y Tallo).....	11.0 mg/100g.
Tunquito (Guía).....	10.20 mg/100g.
Papelio (Cogollo).....	9.80 mg/100g.
Guineo de seda(flor terminal).....	9.40 mg/100g.

HIERRO

Por ser este un componente importante de la hemoglobina de la sangre es necesario en la dieta diaria habiendo reportado:

Chufle(Raíz).....	482.00 mg/100g.
Moco de Chumpe(Hoja).....	350.00 mg/100g.
Sapo de Agria(Hoja y Tallo).....	108.20 mg/100g.
Alcapate (Hojas)	58.80 mg/100g.
Oreganón Montes (Hojas).....	40.80 mg/100g.
Morro(Fruto).....	39.80 mg/100g.
Papelio (Cogollo).....	36.80 mg/100g.
Guayabilla Montes(Fruto).....	33.40 mg/100g.
Camote Amarillo(Cogollo).....	27.40 mg/100g.
Tunquito (guía).....	27.20 mg/100g.

POTASIO

Por ser este elemento esencial para el funcionamiento celular y que raras veces escasea en la dieta por más pobre que esta sea se ha establecido que la cantidad que debe ingerirse sea de un gramo por día.(6)

Las tablas del presente trabajo reportan:

Papayo (Corazón de la raíz).....	10,846.0 mg/100g.
Fior de Mosquito(Cogollo).....	9,140.0 mg/100g.
Sandía(Cáscara).....	7,200.0 mg/100g.
Guineo(Flor terminal).....	6,554.0 mg/100g.
Piña de Garrobo(Hijo).....	6,144.0 mg/100g.
Tunquito (Guía).....	6,048.0 mg/100g.
Lechuga de Gallina(Hojas).....	4,873.0 mg/100g.
Papelio(Cogollo).....	4,595.0 mg/100g.
Alcapate(hojas).....	4,409.0 mg/100g.
Quequeisque (raíz).....	4,168.0 mg/100g.

VITAMINA "C"

También conocida como Acido Ascórbico muy importante para prevenir enfermedades, como por ejemplo el escorbuto, por lo que se ha calculado que la dosis diaria para un adulto debe estar comprendida entre 40 a 50 mg. (6) el contenido en las plantas analizadas fué de:

Oregón Montes(Hojas).....	37.84 mg/100 g.
Moco de Chumpe..(Hojas).....	23.52 mg/100 g.
Guarumo(Flor Pacaya).....	12.98 mg/100 g.
Anona Montes(Fruto).....	11.12 mg/100 g.

Lechuga de Gallina (Hojas).....	8.78 mg/100g.
Alcapate (Hoja).....	8.26 mg/100g.
Guayabilla Montes(Fruto).....	8.15 mg/100g.
Ujuste (Semilla).....	7.24 mg/100g.
Arbol de Pan (Semilla).....	6.86 mg/100g.
Papelio(Cogollo).....	6.01 mg/100g.

BETA CAROTENO

Las plantas contienen el precursor de la Vitamina "A" que es el betacaroteno, que luego este es sintetizado en el organismo para convertirse en la Vitamina "A" y almacenarse, generalmente en el hígado. La dosis en la alimentación humana expresada en unidades de betacaroteno viene a ser de unos tres miligramos diarios. Comparando los resultados obtenidos en el análisis, se observó que estos no aportan valores significativos para los requerimientos de la dieta diaria. Ver tablas I, II, y III.

IX. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

9.1 CONCLUSIONES

1. La hipótesis planteada se comprobó, mediante la determinación del valor nutritivo de las 30 plantas comestibles no tradicionales, que estas pueden ser introducidas a la dieta diaria como un alimento complementario.
2. Del presente trabajo se concluye que las plantas comestibles no tradicionales reportan cantidades de minerales como: fósforo, calcio, magnesio, manganeso, hierro y potasio encontrándose dichos valores dentro de las recomendaciones nutricionales diarias por lo que su consumo servirá como alimento complementario en la dieta básica.
3. Al determinar el contenido de proteínas se observó que los cogollos, semillas, hojas y frutos contienen mayor cantidad que las raíces.
4. Según los resultados obtenidos en la determinación de grasa se encontró que los cogollos y frutos son los que presentan mayor contenido que las raíces, de las 30 plantas analizadas, Ver tablas I, II, III.
5. Se concluyó que de las diferentes partes de las plantas analizadas los cogollos y frutos tienen un mayor contenido de fibra cruda que las raíces y semillas, siendo este un factor importante para mantener el buen funcionamiento del intestino.

6. Al determinar el contenido de Vitamina "C" se observó que en su mayoría los cogollos, hojas y frutos analizados son una fuente adecuada de ácido ascorbico.
7. Al evaluar el contenido de B-caroteno en las 30 plantas analizadas se determinó que son una fuente deficiente del precursor de la vitamina "A", como puede observarse en las tablas I,II, III.
8. En las 30 plantas estudiadas se determinó que el potasio es el que reportó las cifras más elevadas entre todos los minerales analizados.
9. Del presente trabajo se concluye que las plantas comestibles no tradicionales reportan cantidades adecuadas de: proteína, grasa, fibra cruda, y carbohidratos encontrándose dichos valores dentro de las recomendaciones nutricionales diarias por lo que su consumo servirá como alimento complementario en la dieta básica.
10. Al analizar las plantas comestibles no tradicionales en el presente estudio se concluye por los resultados obtenidos en: Moco de chumpe(hojas), papelio (cogollo), Chayo (Cogollo), Chununo (guía), flor de mosquito(cogollo), guayabilla Montes (fruto), oreganon Montes (hojas)y tunquito (Guía); que éstos pueden ser introducidos a la dieta diaria como alimento complementario.

9.2 RECOMENDACIONES.

1. Se recomienda el consumo de las plantas comestibles no tradicionales por ser de fácil obtención y haber resultado ser un alimento balanceado en cuanto a proteína, carbohidratos y minerales.
2. Se hace necesario mencionar que los resultados reportados son en base seca por lo que es recomendable tomar en cuenta la humedad para convertirlos a base fresca y así poder hacer un buen uso de los datos reportados.
3. Por otra parte es importante tomar en cuenta la deficiencia de los suelos donde crecen dichas plantas por lo que se recomiendan mejorar sus condiciones para elevar su valor nutritivo.
4. Que los resultados obtenidos sean difundidos a la población salvadoreña a través de organismos nacionales e internacionales tales como CENTA (Centro de Tecnología Agrícola) y la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación), para que se incremente su consumo y su cultivo, ya que la población por carecer de la información necesaria sobre su valor nutritivo, las desecha.
5. El tiempo de cocción de los alimentos debe ser corto debido a que la solubilidad de los elementos nutritivos en el agua en que se cuecen los alimentos es generalmente desperdiciada por el consumidor; es importante saber

que el valor nutritivo de los alimentos crudos tiende a ser más alto que los cocinados.

6. Es de vital importancia el que se continúe el estudio del contenido nutricional de las diferentes plantas - comestibles no tradicionales existentes en la flora salvadoreña que aún se desconocen su consumo y por ende su valor nutritivo.
7. Se recomienda determinar el contenido de Aminoácidos presentes en las plantas analizadas como un complemento del presente estudio.

X. BIBLIOGRAFIA

1. Association of Official Analytical Chemist Official Methods of the A.O.A.C. 12 thed. Washington, D.C. 1975.
2. Alvarez Alvarez, R.P. "Estudio Etnobotánico y Farmacognosico en quince plantas medicinales. Tesis Lic. Química y Farmacia. El Salvador. Universidad Nacional, Facultad de Química y Farmacia. 1979.
3. Bastin, R. Tratado de Fisiología Vegetal. México-España, Continental, S.A. 1970.
4. Bonner, J. y Galston, A.W. Principios de Fisiología Vegetal, 5 Ed. Aguilar, S.A. de Ediciones. 1973.
5. Calderon, S. y Stanley, P.C. Flora Salvadoreña, Lista preliminar de Plantas de El Salvador. 2 Ed. 1941.
6. Clavera Armenteros, J. M. Los Problemas de la Alimentación. 2 Ed. España 1974.
7. Cortez, E. y Aguilar, J. E. Determinación de las Curvas de Absorción y Acumulación de los Nutrimientos: N, P, K, Mg, Ca, Mn, Fe, Zn, en Tomate. Tesis Lic. Qca. y Fcia. El Salvador, Universidad Nacional, Facultad de Química y Farmacia. 1985.

8. Chatfield, Ch. Tablas de Composición de Alimentos, Minerales y Vitaminas para uso Internacional. Roma, Italia. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, F.A.O. 1955.
9. Choussy, F. Flora Salvadoreña. El Salvador. Editorial Universitaria. 1977. 3v.
10. Departamento de Extensión Agrícola, Centro de Tecnología Agrícola. 1983.
11. Esaue, K. Anatomía Vegetal. 3 ed. Barcelona España, OMEGA, S. A. 1976.
12. Flores de Quintana, M. G. / Determinación de Algunos elementos Nutrientes en Hojas Verdes de Vegetales que el Consumidor Desecha. Tesis Lic. Qca. y Fcia. El Salvador, Universidad Nacional, Facultad de Química y Farmacia. 1972.
13. Fuller, Harry J. Coaut. Botánica. 5 ed. México. Interamericana. 1983.
14. Galston, A. W. La Vida de las Plantas Verdes, México, Centro Regional de Ayuda Técnica. 1967.
15. Guzmán, D. J. Especies Útiles de la Flora Salvadoreña. 3 ed. El Salvador, Dirección de Publicaciones del Ministerio de Educación., 1975. 2 v.

16. Henríquez Torres, D.A. y Sagastizado. Quito, J. Evaluación Sistemática de Nueve Métodos Físico-Químicos Utilizados en la Descomposición de Tejido Foliar para el Estudio de la Composición Química Vegetal. Tesis Lic. Qca. El Salvador Universidad Nacional, Facultad de Química y Farmacia. 1983.
17. ICASA, S. J. Nutrición, 2 ed. Editorial Interamericana, México, 1975.
18. James, W. O. Introducción a la Fisiología Vegetal. 6ed. Barcelona, OMEGA, S. A. 1967.
19. Johnson, R. Estadística Elemental, México, Trillas, 1976.
20. Lagos, J. A. Compendio de Botánica Sistemática, 2 ed. El Salvador Ministerio de Educación. 1983.
21. Landaverde, Q. E. Elaboración de un cuaderno de cátedra de Análisis Instrumental para Ingeniería Química. Tesis Ing. Qca. El Salvador, Universidad Nacional, Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Escuela de Ingeniería Química. 1982.
22. Larín, E. H. Proyecto de Composición de Alimentos. U.S.A. Centro para la Agricultura Tropical. Universidad de Florida.
23. Leung, W. T. Tablas de Composición de Alimentos para Uso en América Latina. Guatemala, Instituto de Nutrición para Centro América y Panamá. 1961.
24. Mitchell, H. S. et. al. Nutrición y Dieta de Cooper. 16 Ed. México, Interamericana, 1978.

25. Olascoaga, J. Q. Bromatología de los Alimentos Industrializados, 2 ed. México. 1975.
26. Pérez E. Plantas Utiles de Colombia. 4 ed. Colombia, Litografía Arco, 1978.
27. Pecsok, R. L. y Shields, L. D. Métodos Modernos de Análisis Químico. México, Limusa. 1973.
28. Potter, N. N. La Ciencia de los Alimentos. México, Edutex, S. A. 1973.
29. Rodríguez, B. M. y Martínez, E. Análisis de Alimentos. Caracas, Universidad de Venezuela. 1980.
30. Rodwell, S. Nutrición y Dietoterapia. A. I. D., 1973.
31. Roth, I. Anatomía de las Plantas Superiores. Carácas, Universidad de Venezuela. 1966.
32. Ruberts, R. M. y Martín F. Hojas Comestibles del Trópico, Puerto Rico, Instituto Mayaguezano de Agricultura, 1976.
33. Ruíz, M. Tratado Elemental de Botánica 6 ed México, Porrúa, 1960.
34. Silva Morales, Y. Estudio Etnobotánico y Farmacognosico en quince plantas medicinales. Tesis Lic. Qca. y Fcia. El Salvador, Universidad Nacional de El Salvador. Facultad de Química y Farmacia. 1980.

35. Skoog, D. A. y West, D. N. Fundamentos de Química Analítica, España, Editorial Ruente, 1974. 2v.
36. Toporek, M. Bioquímica. 2 ed. y 3 ed. México. Interamericana. 1977, 1986.
37. Winton A. L. y Winton, K. B. Análisis de Alimentos. México, Continental, 1957.
38. Zaldivar Rodríguez, M. R. Estudio Etnobotánico y Farmacognosico en quince plantas medicinales, Tesis Lic. Qca. y Fcia. El Salvador, Universidad Nacional, Facultad de Química y Farmacia, 1980.
39. Zelaya, N. E. Determinación de Carotenos en leche de Vaca. Tesis Lic. Qca. y Fcia. El Salvador, Universidad Nacional Facultad de Química y Farmacia. 1981.

XI. ANEXOS

A N E X O 1

Cuadro 10. Recomendaciones nutricionales diarias (1). Revisión, 1973

Sexo y edad	Peso en Kg	Calorías	Pro- teína en g	Calcio en mg	Hie- rro en mg	Reti- nol en µg	Tia- mina en mg	Ribo- flavina en mg	Nia- cina(2) en mg	Acido ascorbico en mg
NIÑOS Y NIÑAS										
6 a 8 meses	8.8	970	18	550	10	300	0.4	0.5	6.4	20
9 a 11 meses	9.8	1 030	20	550	10	300	0.4	0.6	6.8	20
1 año	11.4	1 150	24	450	10	250	0.5	0.6	7.6	20
2 años	13.8	1 350	28	450	10	250	0.5	0.7	8.9	20
3 años	15.8	1 550	30	450	10	250	0.6	0.9	10.2	20
4 a 6 años	19.5	1 750	33	450	10	300	0.7	1.0	11.6	20
7 a 9 años	26.4	2 050	39	450	10	400	0.8	1.1	13.5	20
HOMBRES										
10 a 12 años	35.5	2 500	48	650	10	575	1.0	1.4	16.5	20
13 a 15 años	50.1	2 850	60	650	18	725	1.1	1.6	18.8	30
16 a 18 años	62.5	3 100	65	550	9	750	1.2	1.7	20.5	30
Adultos (hasta 40 años)	62.9	2 900	60	450	9	750	1.2	1.6	19.1	30
MUJERES										
10 a 12 años	36.4	2 250	47	650	10	575	0.9	1.2	14.8	20
13 a 15 años	49.4	2 450	52	650	24	725	1.0	1.3	16.2	30
16 a 18 años	53.5	2 300	52	550	28	750	0.9	1.3	15.2	30
Adultas (hasta 40 años)	51.5	2 050	45	450	28	750	0.8	1.1	13.5	30
MUJERES EMBARAZADAS										
16 a 18 años, 1er. trimestre	-	2 450	52	550	28	750	1.0	1.3	16.2	30
16 a 18 años, 2o. y 3er. trimestres	-	2 650	67	1 200(3)	28	900	1.1	1.5	17.5	50
> 18 años, 1er. trimestre	-	2 200	45	450	28	750	0.9	1.2	14.5	30
> 18 años, 2o. y 3er. trimestres	-	2 400	60	1 100(3)	28	900	1.0	1.3	15.8	50
MUJERES QUE AMAMANTAN										
16-18 años	-	2 850	75	1 200	28	1 100	1.1	1.6	18.8	50
> 18 años	-	2 600	68	1 100	28	1 100	1.0	1.4	17.2	50

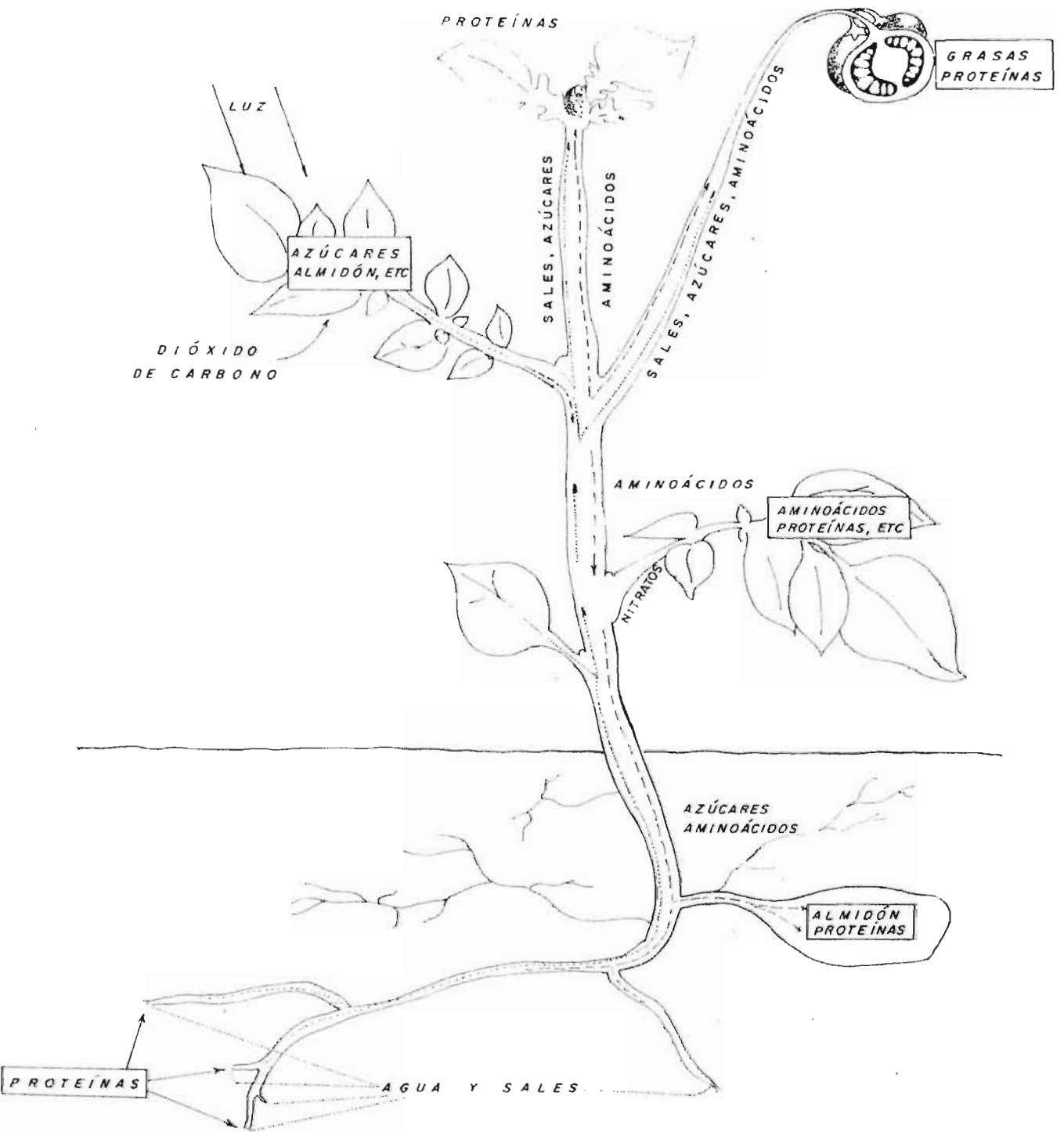
(1) Estimados por el INCAP para su utilización en el área centroamericana.

(2) Equivalente en niacina.

(3) Sólo para el tercer trimestre.

A N E X O 2

10/10/10
10/10/10
10/10/10



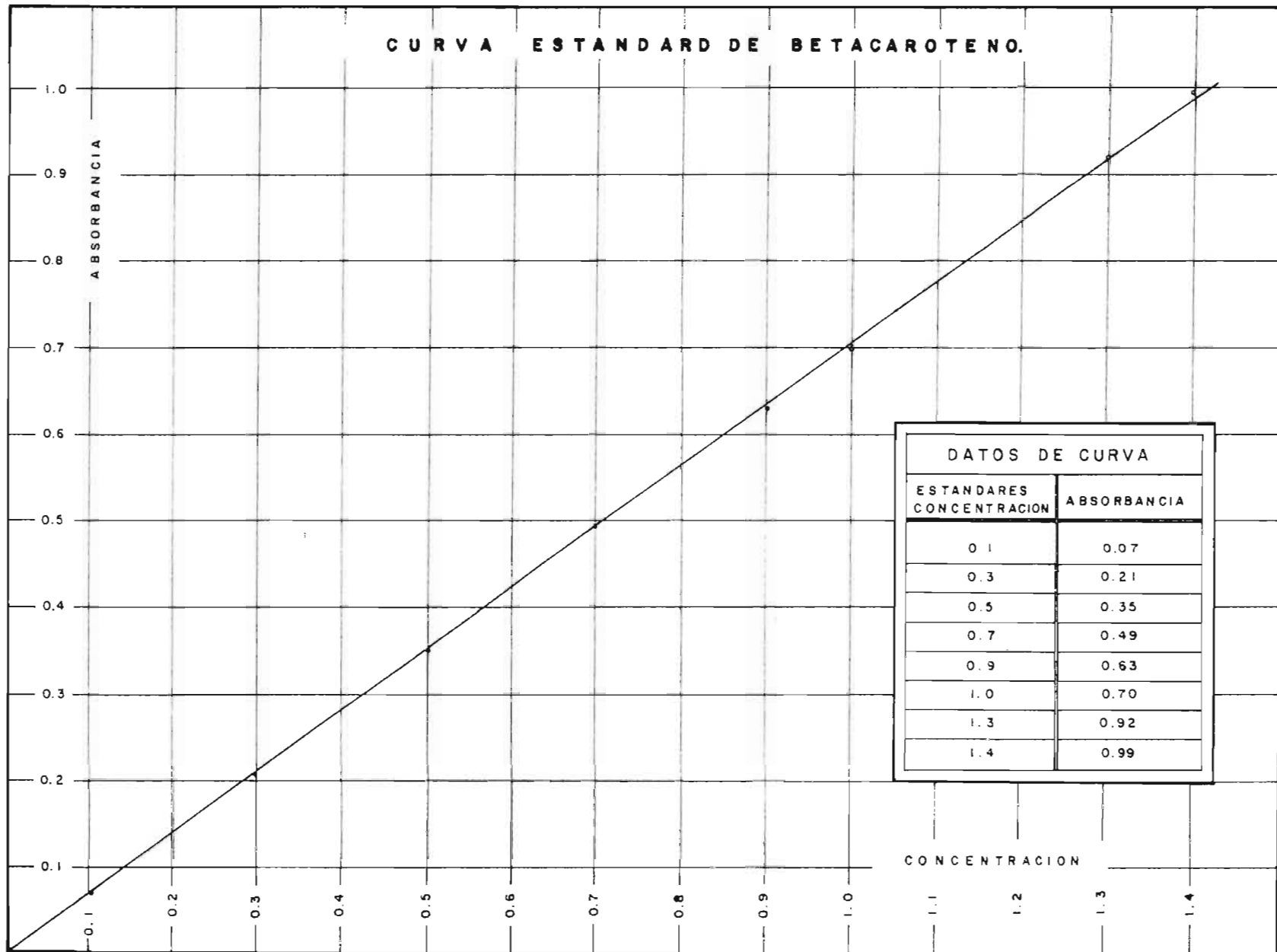
LOCALIZACION DE NUTRIENTES EN LAS PLANTAS.

FIGURA A

BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

A N E X O 3

CURVA ESTANDARD DE BETACAROTENO.



LONGITUD DE ONDA 436 m.m.

BLANCO = ACETONA - HEXANO

$\mu\text{g/ml.}$

A N E X O 4



FIGURA 1

Eryngium foetidum
(acapate, alcapate)

Planta anual, herbácea, común en todos los terreno.
Hojas lanceoladas, dentadas y alternas.

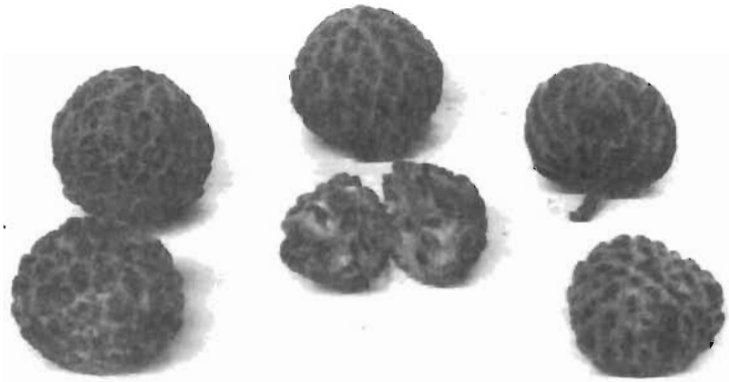


FIGURA 2

Annona squamosa

(Anona bayunca, anona montes)

Arbol bajo o arbusto de 2 a 7 mts. de altura. Fruto es ovoide-globoso, con la base plana o ligeramente comprimida y el ápice redondeado, la pulpa es de color blanco amarillento o blanco carnosos-jugoso y dulce.



FIGURA 3

Artocarpus communis

(Arbol de pan)

Arbol muy desarrollado de ramas gruesas y largas, hojas grandes de corto peciolo digitado. Fruto al principio verde y erizado de púas inermes después de un amarillo ocre. Contiene una pulpa blanca y después amarilla al madurarse, las semillas son comestibles, harinosas.



FIGURA 4

Colococia sp.
(Badu)

Planta con hojas verdes acorazonada. La raíz es un rizoma tuberoso siendo estos comestibles, pero es necesario que el tiempo de cocción sea prolongado, pues contiene un jugo que mante que puede causar irritación intestinal.

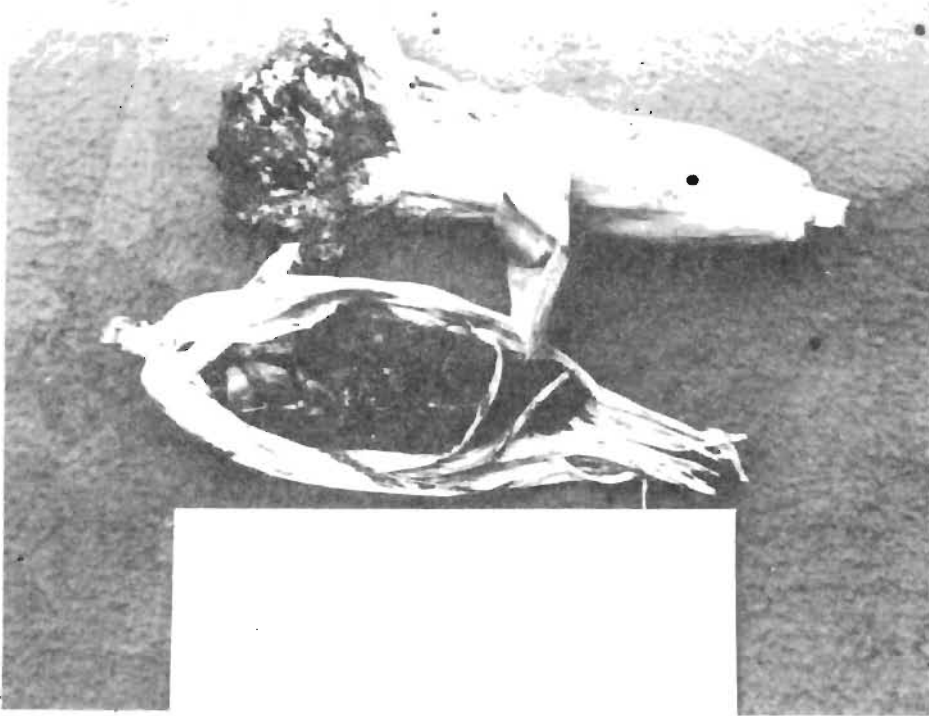


FIGURA 5

Ustilago maydis
(Carbón del maíz, Buba)

El Ustilago maydis especie que parasita los granos del maíz en forma de tumores o masas negruscas, muy apreciados en la alimentación.



FIGURA 6.

Stizolobium deeringianum

(Café de guía, frijol terciopelo)

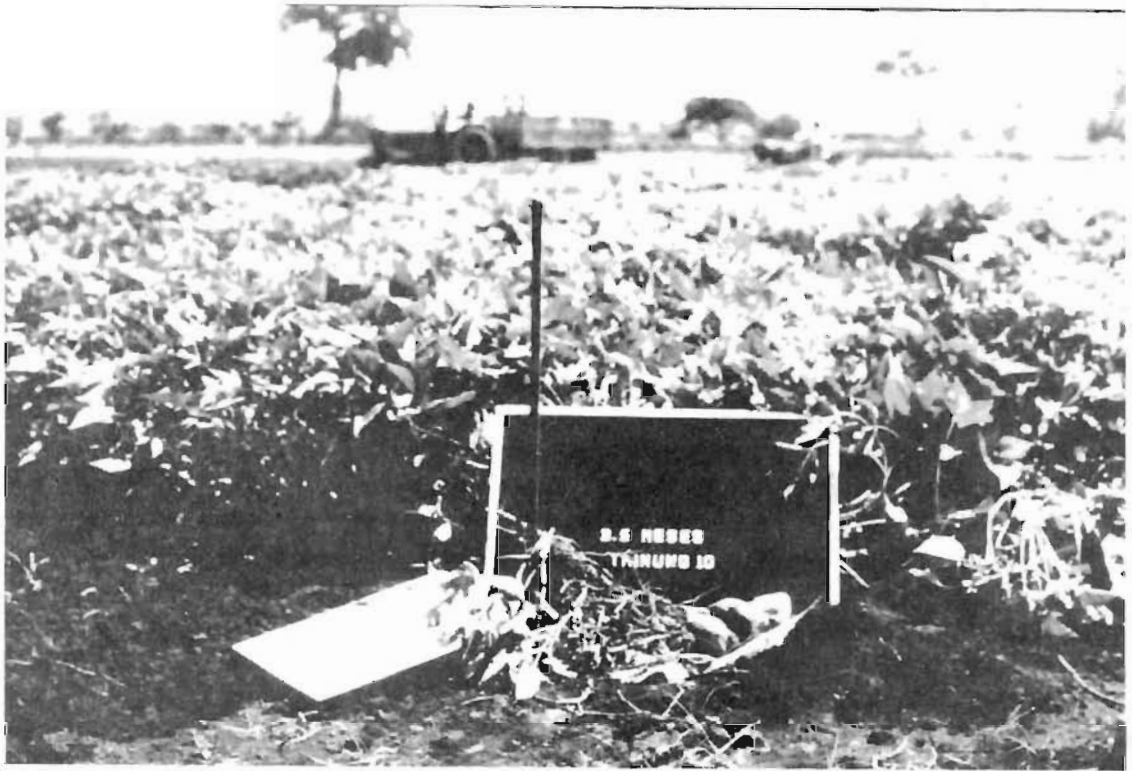


FIGURA 7

Batatas edulis

(Camote amarillo).

Bejuco de raíz tuberculífero más o menos gruesa y regular de la cual salen los tallos herbáceos extendidos por el suelo cuyas ramas llevan ramas con hojas cortiformes.



FIGURA 8.

Jatropha aconitifolia

(Copapayo, Chaidra, chayo, chaira, papayilla)

Arbol de 2-5 mts las hojas tiernas se cuesen y se comen.



FIGURA 9

Calethea macrosepala
(Chufle, macus).



FIGURA 10

Vicentoxicum barbatum

(Chununo)



FIGURA 11

Iresine calea

Flor de Mosquito

(Siete pellejos, coyuntura de pollo, come chivo,
coyuntura de gallina.

Arbusto o pequeño árbol, común casi por todas partes,
las hojas tiernas se comen.

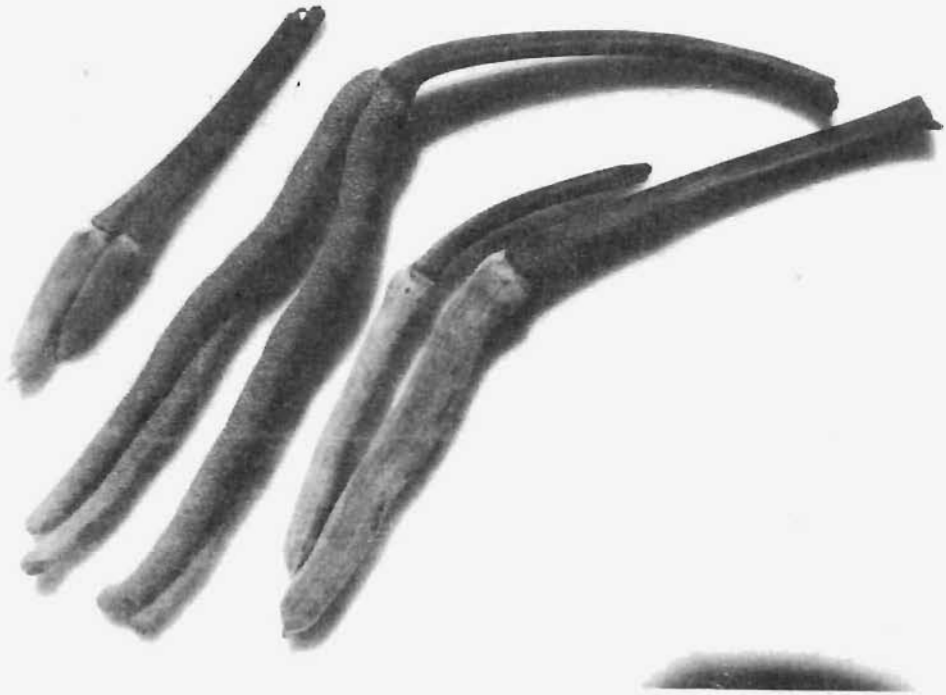


FIGURA 12

Cecropia peltata
(Guarumo)

Arbol de montaña, es de porte regular, leñoso, de hojas lobuladas, frutos cilindricos en amentos alargados.

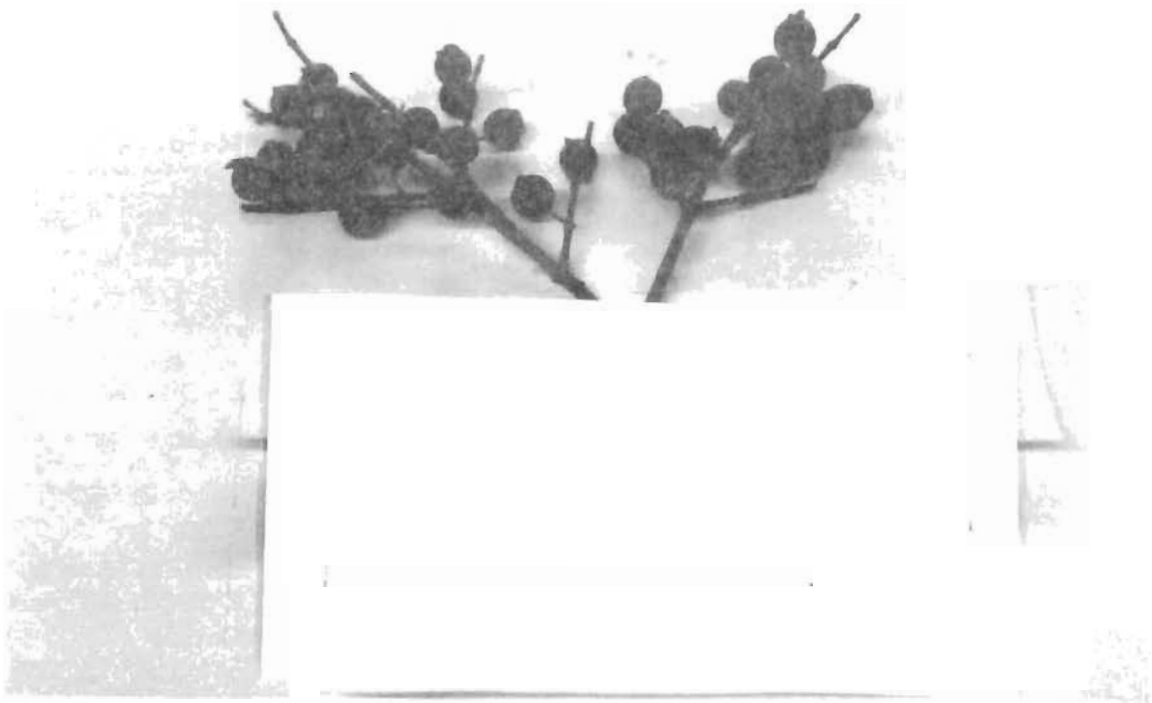


FIGURA 13

Psidium molle
(Guayabilla montes)

Arbusto de 1-2 mts, frutos pequeños y muy ácidos.

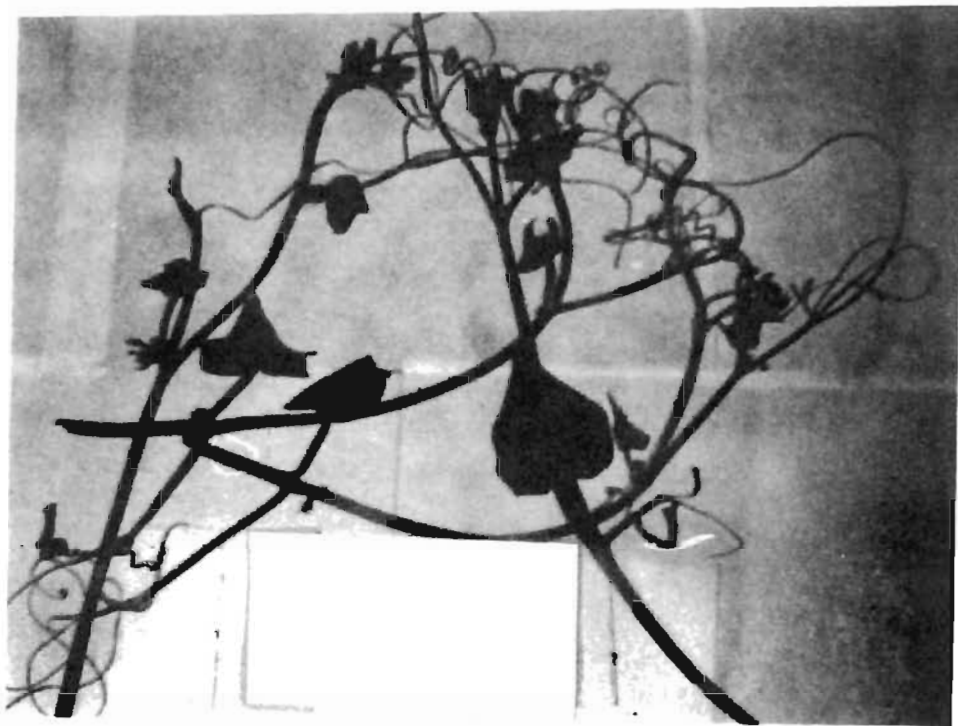


FIGURA 14
Sechium edule

(Güisquil, güisayote, huisquil, huisayote).

Algunas variedades tienen frutos espinosos, en otras son lisos, además de sus frutos se consumen las puntas de la guía.

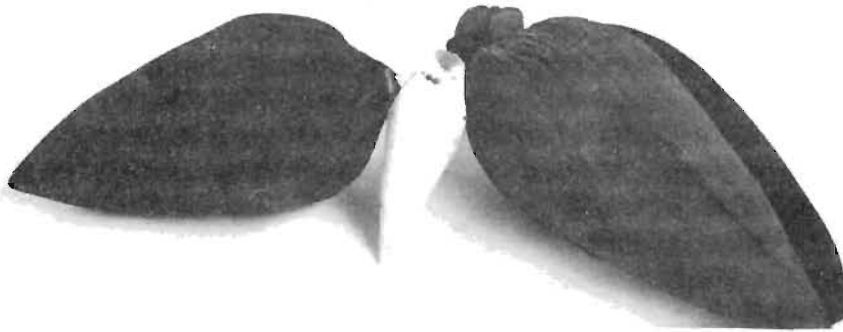


FIGURA 15

Musa sapientum

(Guineo de seda, guineo patriota)

Cultivado en todas partes por sus frutos. Comunmente cultivado, consumiendose su fruto y su flor terminal.

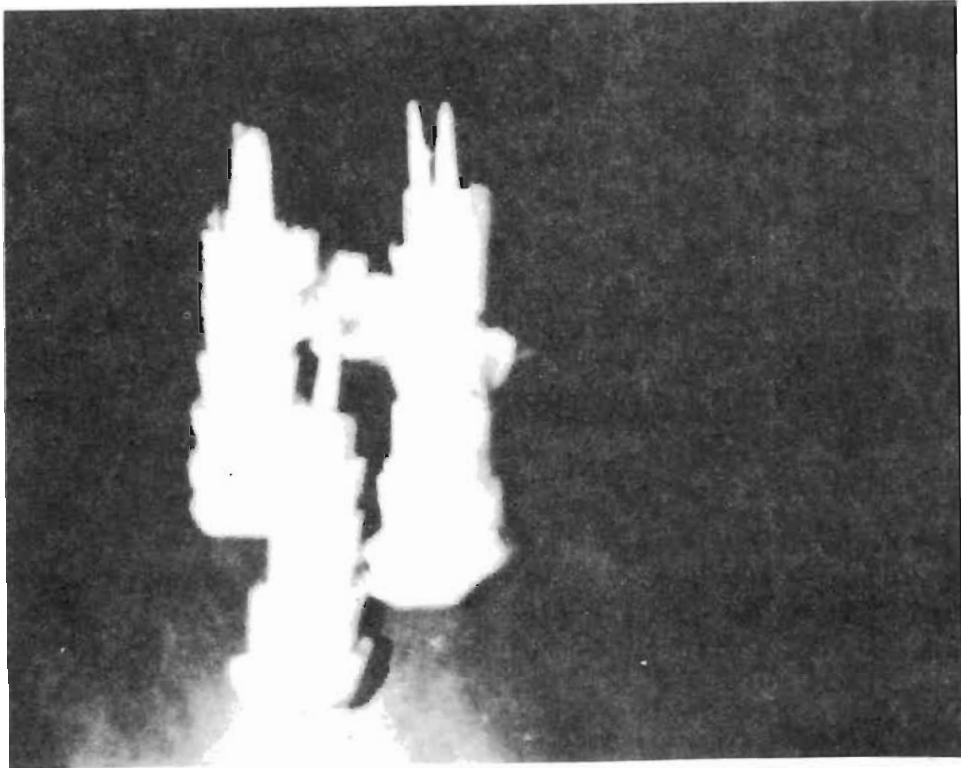


FIGURA 16

Bromelia pinguin

(Piña de garrobo, motates, piña corredora)

Común en la costa y el oriente, el estado silvestre,
es la planta más empleada para cercas.



FIGURA 17

Spondias purpurea

(Jocote de verano, pitarrillo)

Arbol de 4-8 mts. con pocas ramas, hojas de sabor ácido, es muy común tanto silvestre como cultivado.



FIGURA 18

Ocimum micranthum

(Albahaca, albahaca montes, lechuga de gallina)



FIGURA 19

Urechites karwinskii

(Loroco)

Trepadora herbácea de flores blancas cultivadas y silvestres.



FIGURA 20

Acalypha polystachia

(Moco de chumpe, mora hueca)

Planta herbácea de hojas anchas, aserradas y peciola-
das. Las flores se hallan en grupos de espigas largas.



FIGURA 21

Crescentia alata

(Morrito, cutuco, cuchara, jicaro)

Común y bien conocido árbol con flores grandes, pardosas oscuras, llevadas sobre el tronco. Fruto, grande redondo de color verde que al madurarse toma color marrón.

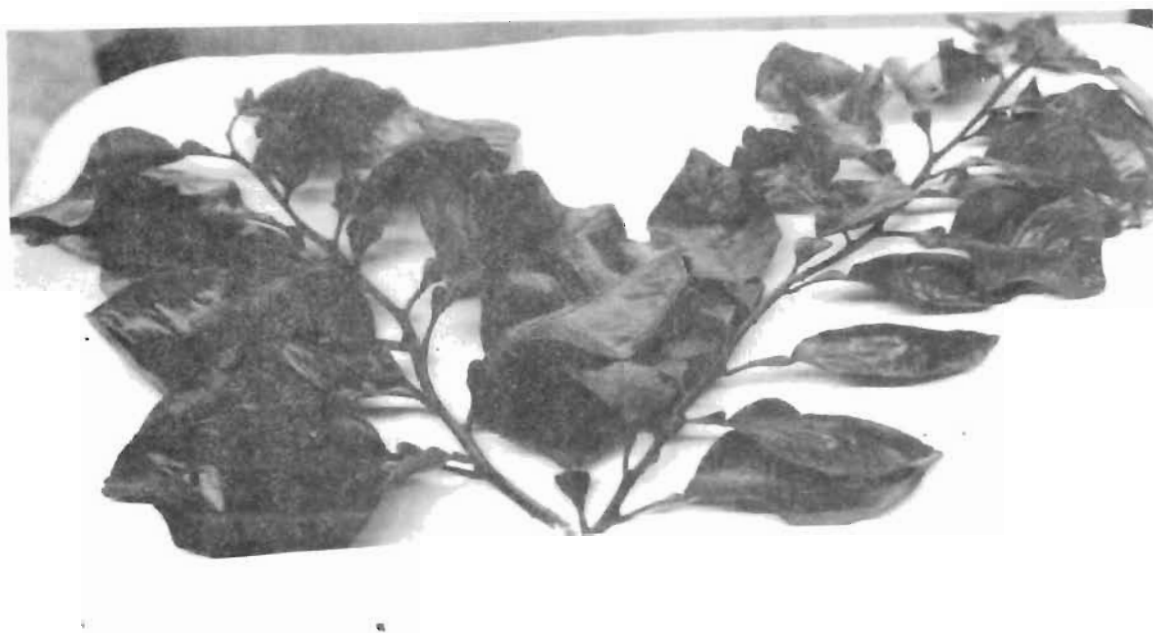


FIGURA 22
Citrus aureantium
(Naranja agrio).

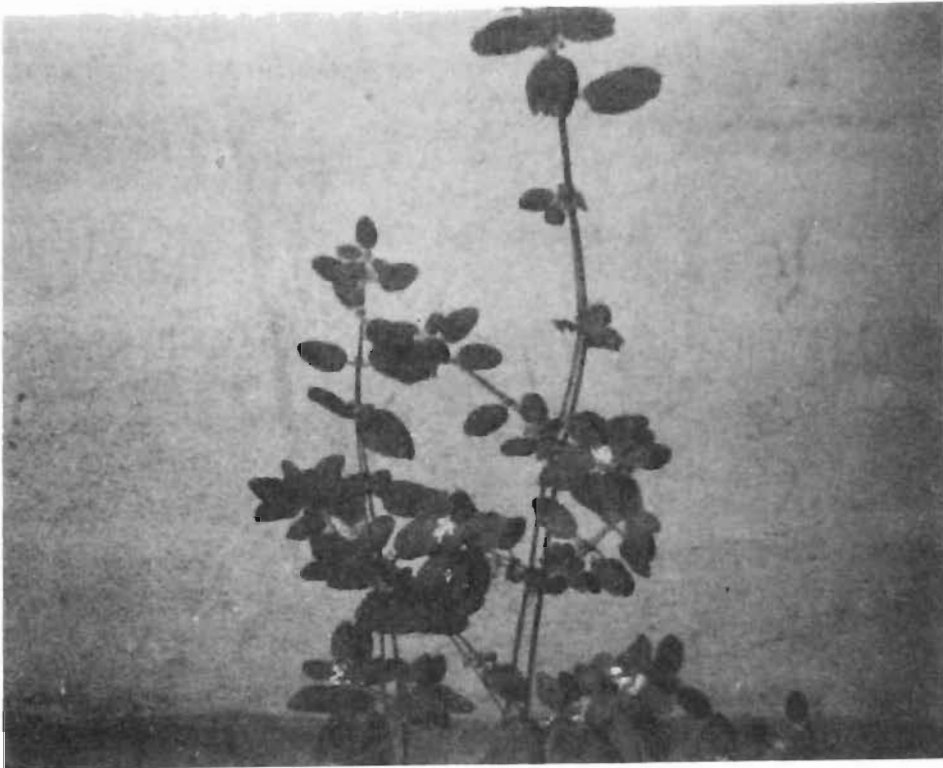


FIGURA 23

Lippia umbellata

(Oreganón montes, oreganillo).

Arbusto de 1-2.5 mts común, hojas poco aromáticas.



FIGURA 24

Carica papaya

(Papayo, papayo morado, papayo macho)

Cultivado en todas partes por sus frutos que son uno de los mejores de todos los frutos tropicales.



FIGURA 25

Onoseris onoseroides

(San Nicolás, tanpupo, papelio)



FIGURA 26

Xanthosoma violaceum

(Qesquishque, quesqueshque, quesquesque)



FIGURA 27

Citrullus vulgaris

(Sandía)

Cultivada en las partes arenosas, caliente, o de terreno suelto, principalmente en los márgenes del tempa y en las costas.

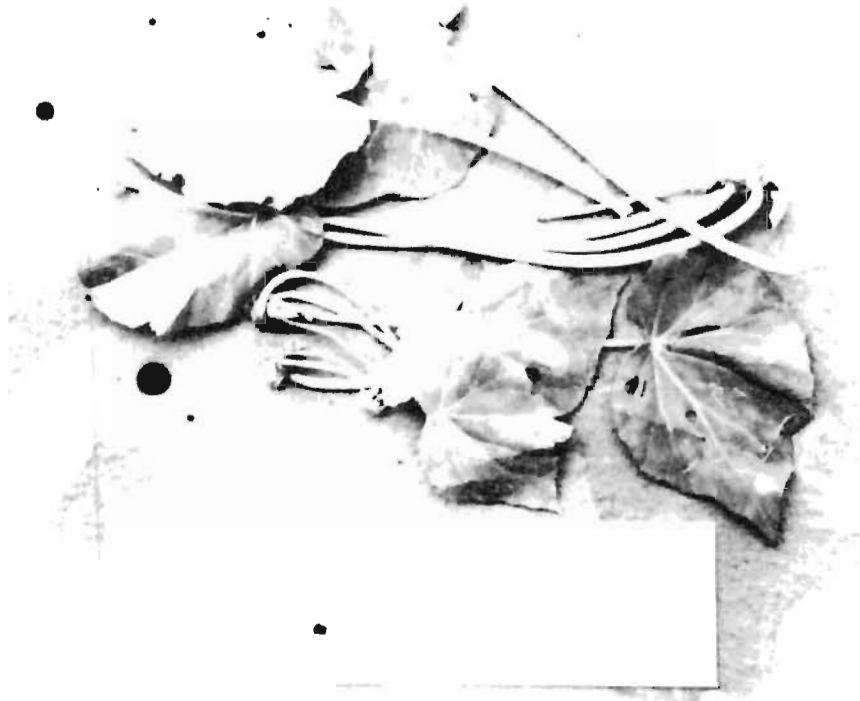


FIGURA 28

Begonia cebadillensis

(Begonia silvestre, begonia montés, pie de paloma)



FIGURA 29

Elaterium ciliatum

(Cochinito, chochinito, tunquito)

Bejuco, delgado con flores blancas estrelladas.

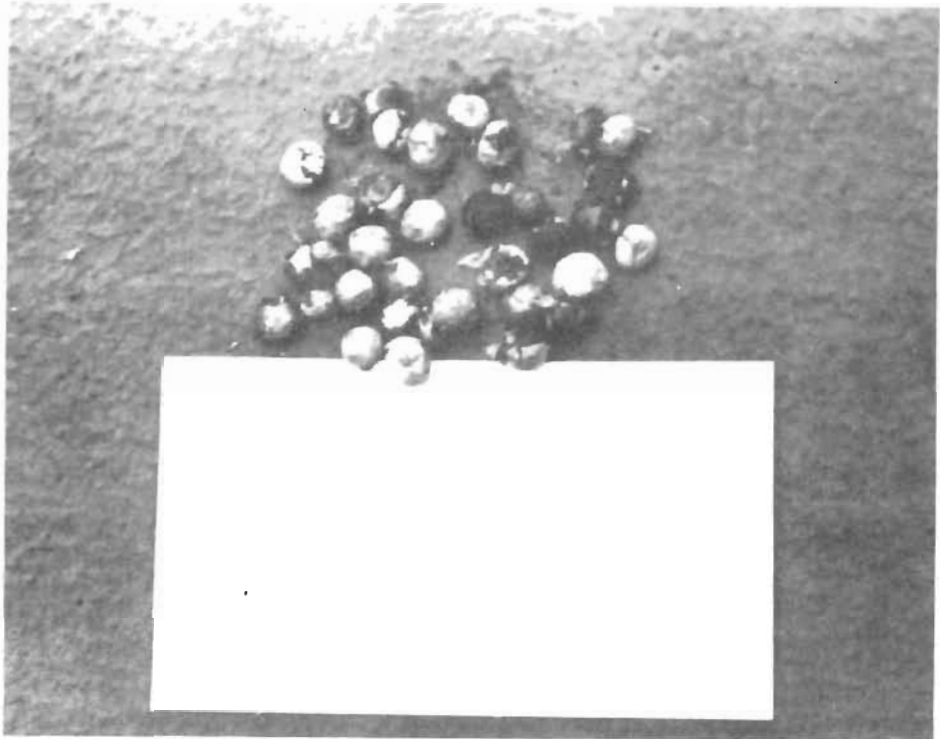


FIGURA 30

Brosimum terrabanum

(Ujuste)

Es un árbol grande común en las diferentes zonas del país, los frutos son consumidos después del cocimiento.

A N E X O 5

CUADRO 1
 CLASIFICACION, PARTE ANALIZADA, UBICACION, EPOCA
 DE RECOLECCION Y CONSUMO DE PLANTAS COMESTIBLES NO TRADICIONALES

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	PARTE DE LA PLANTA ANALIZADA	UBICACION	EPOCA DE RECOLECCION	FORMA EN QUE ES CONSUMIDA
Alcapate	<u>Eryngium foetidum</u>	Umbelíferas	Hojas	San Salvador San Martín La Libertad Soyapango Ilobasco	Toda época	en sopa, ensalada
Anona Montes	<u>Annona squamosa</u> L. anon.	Anonáceas	Fruto	La Unión San Miguel Sensuntepeque	Noviembre a Febrero	Fruto maduro
Arbol de Pan	<u>Artocarpus communis</u>	Moraceas	Semilla	San Salvador San Martín Santa Tecla Sonsonate Cuscatlán	Toda época	Salcochar la semilla, pelarla agregarle sal y limón

NOTA: Los lugares reportados en los cuadros del 1 al 9 fueron muestreados en su época de recolección para cada una de las plantas analizadas.

CUADRO 2
 CLASIFICACION, PARTE ANALIZADA, UBICACION, EPOCA
 DE RECOLECCION Y CONSUMO DE PLANTAS COMESTIBLES NO TRADICIONALES

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	PARTE DE LA PLANTA ANALIZADA	UBICACION	EPOCA DE RECOLECCION	FORMA EN QUE ES CONSUMIDA
Badú	<u>Colocacia sp.</u>	Aroideas	Raíz	Zacatecoluca Sensuntepeque	Toda época	Salcochada, frita, sudada.
Bubá	<u>Ustilago maydis</u>	Ustilaginacea	Hongo	San Salvador Texistepeque La Libertad Quezaltepeque	Agosto a Octubre	Raspar el hongo y poner a sudar debidamente condimentado.
Café de Guía	<u>Stizolobium deerim- gianum.</u>	Papilionácea	Fruto	Conjutepeque La Unión La Libertad	Mayo a Julio	Seco, tostado, molido en forma de café.
Camote Amari- llo.	<u>Batatas edulis</u>	Con Volvuláceas	Cogollo	La Libertad Sensuntepeque Ilobasco San Miguel	Noviembre a Di- ciembre.	En forma sudadas y en sopa.

CUADRO 3
 CLASIFICACION, PARTE ANALIZADA, UBICACION, EPOCA
 DE RECOLECCION Y CONSUMO DE PLANTAS COMESTIBLES NO TRADICIONALES

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	PARTE DE LA PLANTA ANALIZADA	UBICACION	EPOCA DE RECOLECCION	FORMA EN QUE ES CONSUMIDA
Chayo	<u>Jatropha aconitifolia.</u>	Eurforbiaceas	Cogollo	Opico San Miguel San Salvador San Martín	Toda época	En sopas.
Chufle	<u>Calethea macrosepala</u>	Marantaceas	Raíz	San Martín San Vicente Sonsonate Ahuachapán Apaneca	Toda época	Salcochadas y fritas.
Chununo	<u>Vicentoxicum barbatum</u>	Asclepiadaceas	Cogollo	Texistepeque La Libertad Sonsonate	Mayo a Julio	En sopas y pupusas
Flor de Mosquito	<u>Iresine calea</u>	Amaranthaceas	Cogollos	La Libertad Chalatenango San Martín Santa Ana	Toda época	En sopa.

BIBLIOTECA CENTRAL
 INSTITUTO NACIONAL DE SALUD PUBLICA

CUADRO 4
 CLASIFICACION, PARTE ANALIZADA, UBICACION, EPOCA
 DE RECOLECCION Y CONSUMO DE PLANTAS COMESTIBLES NO TRADICIONALES

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	PARTE DE LA PLANTA ANALIZADA	UBICACION	EPOCA DE RECOLECCION	FORMA EN QUE ES CONSUMIDA
Flor de M.	<u>Iresine calce</u>	Amaranthaceas	Cogollos	San Miguel	Toda época	En sopa.
Guarumo	<u>Cecropia pelata</u>	Artocarpeas	Flor Pacaya	Chalchuapa San Martín San Salvador La Libertad	Mayo a Diciembre	Salcochada y envuelta en huevo.
Guayabilla Montes	<u>Psidium molle</u>	Mirtaceas	Fruto	Santa Ana San Miguel Jocoro La Unión San Miguel	Octubre a Febrero.	Fruto verde o maduro.
Güisquil	<u>Sechium edule</u>	Curcubitacea	Cogollo	San Martín Cojutepeque La Libertad San Salvador Santa Tecla	Toda época	En sopa y sudados

CUADRO 5.
 CLASIFICACION, PARTE ANALIZADA, UBICACION, EPOCA
 DE RECOLECCION Y CONSUMO DE PLANTAS COMESTIBLES NO TRADICIONALES

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	PARTE DE LA PLANTA ANALIZADA	UBICACION	EPOCA DE RECOLECCION	FORMA EN QUE ES CONSUMIDA
Guineo de seda	<u>Musa sapientum</u>	Musaceas	Flor Terminal	San Martín La Libertad Cojutepeque Santa Ana Sonsonate	Toda época	Cruda y sudada
Piña de Garrobo	<u>Bromelia pinguin</u>	Bromeliaceas	Los renuevos que brotan al pie de la mata (Hijo)	San Martín Chalatenango San Miguel Santa Ana La Libertad	Noviembre a Abril	Crudos asados, sudados, salcochados.
Jocote	<u>Spondias purpurea</u>	Anacardiaceas	Hoja	San Martín Santa Ana La Libertad San Miguel Ahuachapán	Mayo a Noviembre	Cruda con sal y limón.

CUADRO 6
 CLASIFICACION, PARTE ANALIZADA, UBICACION, EPOCA
 DE RECOLECCION Y CONSUMO DE PLANTAS COMESTIBLES NO TRADICIONALES

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	PARTE DE LA PLANTA ANALIZADA	UBICACION	EPOCA DE RECOLECCION	FORMA EN QUE ES CONSUMIDA
Lechuga de Gallina	<u>Ocimum micranthum</u>	Mentaceas	Hoja	Sonsonate San Martín San Salvador Chalatenango Santa Ana	Mayo a Octubre	Sopas y aromati-- zantes en otras comidas.
Loroco	<u>Urechites Karwinskii</u>	Apocinaceas	Cogollo	Cojutepeque San Martín San Salvador La Libertad Chalatenango	Junio a Octubre	Pupusas, sopas
Moco de Chum- pe	<u>Acalyphapolystachia</u> jacq.	Euphorbiaceas	Hoja	San Salvador La Libertad Opico San Martín Soyapango	Septiembre a Enero	En sopa.

CUADRO 7
 CLASIFICACION, PARTE ANALIZADA, UBICACION, EPOCA
 DE RECOLECCION Y CONSUMO DE PLANTAS COMESTIBLES NO TRADICIONALES

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	PARTE DE LA PLANTA ANALIZADA	UBICACION	EPOCA DE RECOLECCION	FORMA EN QUE ES CONSUMIDA
Morro	<u>Crescentia alata</u>	Bignomiaceas	Fruto	Santa Ana Chalatenango San Miguel La Libertad San Martín	Octubre a Febrero.	Crudo y en dulce
Naranja Agrio	<u>Citrus aurantium</u>	Rutaceas	Hojas	San Salvador San Miguel San Martín Santa Ana Sonsonate	Toda época	Hacer té con las hojas.
Oreganón Montes	<u>Lippia umbellata</u>	Verbenaceas	Hojas	La Unión San Miguel Cojutepeque La Libertad San Salvador	Toda época	Como condimentos.

BIBLIOTECA CENTRAL
 UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

CUADRO 8
 CLASIFICACION, PARTE ANALIZADA, UBICACION, EPOCA
 DE RECOLECCION Y CONSUMO DE PLANTAS COMESTIBLES NO TRADICIONALES

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	PARTE DE LA PLANTA ANALIZADA	UBICACION	EPOCA DE RECOLECCION	FORMA EN QUE ES CONSUMIDA
Papayo	<u>Carica papaya</u>	Caricaceas	Corazón de la raíz.	San Martín La Libertad San Salvador Zacatecoluca	Toda época	Salcochado, con maíz, para hacer tortillas.
Papelio	<u>Onoseris onoseroides</u>	Asteraceas	Cogollo	San Martín Ahuachapán San Salvador Santa Ana	Mayo a Julio	En sopa, pupusas
Quequeisque	<u>Xantosoma violaceum</u>	Araceas	Raíz	San Martín Santa Ana La Libertad Sonsonate San Miguel	Mayo a Septiembre	Asada, rescoldada, salcochada.

CUADRO 9

CLASIFICACION, PARTE ANALIZADA, UBICACION, EPOCA
DE RECOLECCION Y CONSUMO DE PLANTAS COMESTIBLES NO TRADICIONALES

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	PARTE DE LA PLANTA ANALIZADA	UBICACION	EPOCA DE RECOLECCION	FORMA EN QUE ES CONSUMIDA
Sandía	<u>Citrullus vulgaris</u>	Cucurbitaceas	Cáscara	Chalatenango San Salvador San Miguel	Marzo a Abril	En dulce
Sapo de Agria	<u>Begonia cebadillensis.</u>	Begoniaceas	Hoja y Tallo	Santa Ana Chalatenango La Libertad Texistepeque	Mayo a Junio	Se come en estado fresco
Tunquito	<u>Elaterium ciliatum</u>	Curcubitaceas	Guía (puntas)	San Salvador Cojutepeque San Martín Santa Ana La Libertad	Mayo a Septiembre	Pupusas, sudadas.
Ujuste	<u>Brosimum terrabanum</u>	Moraceas	Semilla	San Martín Santa Ana San Miguel Ahuchapán	Mayo a Septiembre	Se salcocha y se hacen tortillas.

A N E X O 6

1-11-1984

FORMULAS ESTADISTICAS.

MEDIA ARITMETICA:

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{n}$$

X = Valores que toma X

n = Número de muestras.

VARIANZA

$$S^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n - 1}$$

X = Valores que toma X.

$\sum X^2$ = Sumatoria de los cuadrados de X;

n = Número de muestras.

FÓRMULA PARA ESTABLECER LOS LIMITES.

\bar{X} = Media Aritmética

S = Error standar

$\bar{X} \pm S$ o error típico.

A N E X O 7

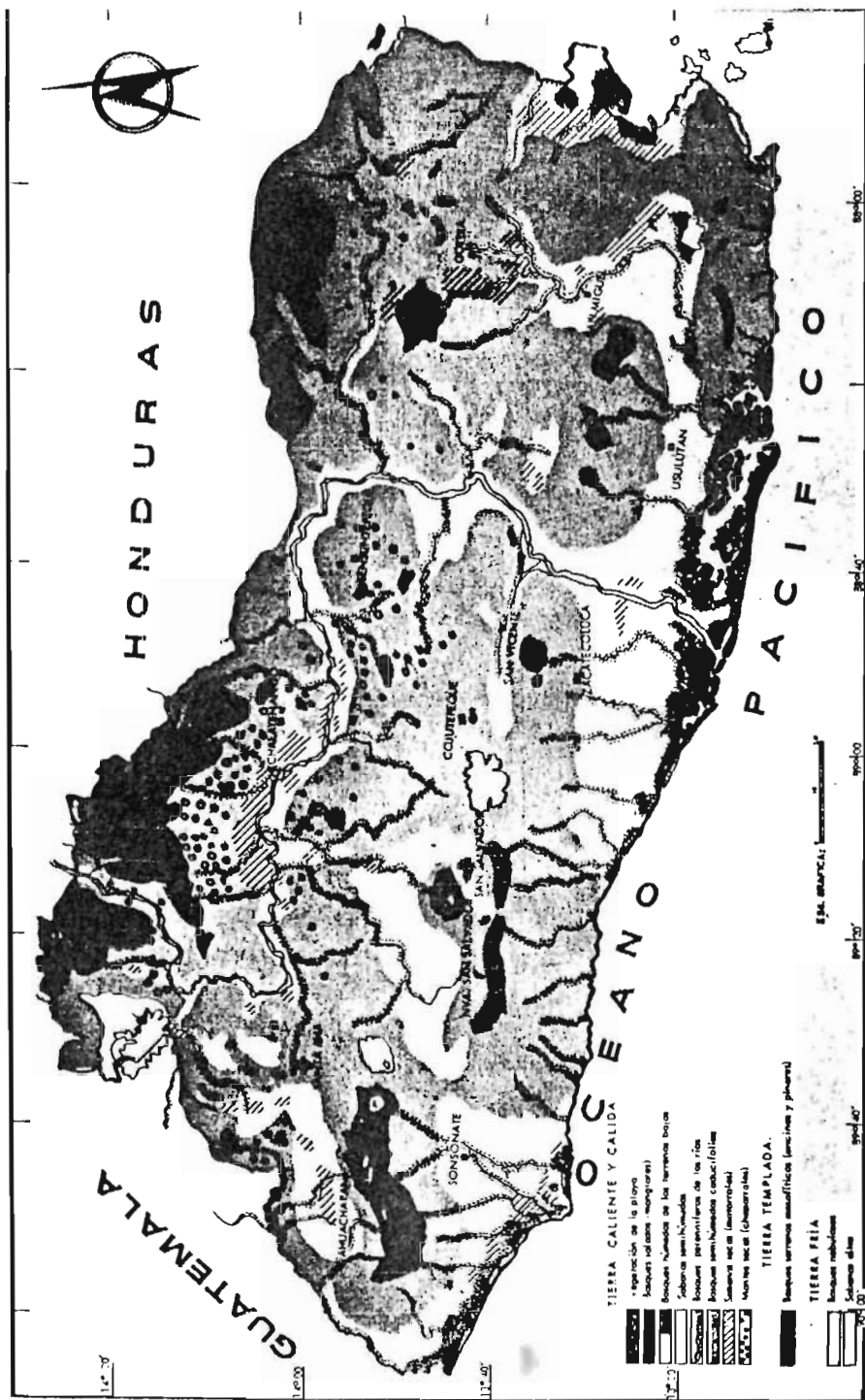


Fig. 7.—Mapa de la distribución de la vegetación de El Salvador. (Según Lauer).