

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



VALOR NUTRICIONAL DE ESPECIES FRUTICOLAS
SILVESTRES EN MARIN, N.L.

EXAMEN PRACTICO (OPCION V)

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA

RAUL ESPINO PEÑA

ENERO DE 1985.

T
SB357
FB
C.1

T
SB357
E8
C.1



1080062529

Este libro debe ser devuelto, a más tardar, en la última fecha sellada, su retención más allá de la fecha de vencimiento, lo hace acreedor a las multas que fija el reglamento.

~~2 DE FEBRERO 1991~~

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



VALOR NUTRICIONAL DE ESPECIES FRUTICOLAS
SILVESTRES EN MARIN, N.L.

EXAMEN PRACTICO (OPCION V)

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA


PRESENTA

RAUL ESPINO PENA

MARIN, N.L.

ENERO DE 1985.

BIBLIOTECA Agronomía UANL

6285 

T
SB357
E8



040.634
FA2
1985
c.5

D E D I C A T O R I A

A MI MADRE:

Sra. Martha Peña T.

Con mucho amor y cariño como reconocimiento a su valor y entereza, con los que pudo sobrellevar - las adversidades y lograr la realización personal de sus hijos.

Para ella mi eterno agradecimiento por todos los-esfuerzos y sacrificios relizados por causa de -- nosotros.

A MIS HERMANAS:

Yoloxóchitl y Martha Yelena

Por su gran apoyo y estímulo que siempre me han - brindado y gracias a los cuales he podido seguir-adelante.

A MI ABUELITA:

Sra. Valentina Tarango

Con profundo amor y cariño.

A TODOS MIS FAMILIARES.

A MI NOVIA:

Srita. Adriana G. Morales P.

Por haberme motivado tanto y por hacerme ver en -- ella alguien por quien seguir adelante con respeto y amor.

A MI APRECIABLE AMIGA:

*Srita. Ma del Carmen Sánchez
Por brindarme su hermosa y sincera amistad y
además por su inapreciable ayuda en la elaboración
mecanográfica de este trabajo.
Con gran cariño y estimación.*

A LOS SEÑORES:

*Lic. Miguel Angel Cantú
Mi eterno agradecimiento y reconocimiento para
él y su familia, por el gran apoyo, estímulo y
motivación que me han ofrecido, agradezco también
todos sus consejos, amistad y los momentos felices
y difíciles que hemos compartido.*

*Sr. Fernando Cantú
Agradezco su gran apoyo y palabras de aliento y
sobre todo su gran amistad.*

*Para todos ellos a quien guardaré
siempre en mi corazón.....*

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

A MI ASESOR:

*Ing. M.C. Margarito de la Garza
Por su gran ayuda, colaboración y acertadas
observaciones, así como también a sus atenciones
brindadas para la realización de este trabajo.*

A LOS MAESTROS:

*Ing. Bioq. Angel Andrés Fanduz P.
Biol. Jesús González M.
Biol. Gerardo Villarreal
Q.B.P. Luz María Murillo
Agradezco su ayuda y colaboración que me ofrecieron.*

A LA FACULTAD.

A TODOS MIS MAESTROS.

A TODOS MIS AMIGOS Y COMPANEROS DE GENERACION.

*A todos ellos con gran
cariño.....*

I N D I C E

INTRODUCCION	1
REVISION DE LITERATURA	3
Tabla de valor nutritivo de frutos cultivados	3
¡Granjeno (<u>Celtis</u> sp)	5
Brasil (<u>Condalia</u> sp)	6
Anacua (<u>Ehretia</u> sp)	6
Ebano (<u>Pithecellobium</u> sp)	7
Mezquite (<u>Prosopis</u> sp)	8
Uva silvestre (<u>Vitis</u> sp)	9
MATERIALES Y METODOS	11
RESULTADOS Y DISCUSION	16
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	21
BIBLIOGRAFIA	23

INTRODUCCION

Antes que existiese ningún cultivo, el hombre vivía de la cosecha de frutos. Las primeras especies frutales conocidas y puestas en cultivo por el hombre fueron el avellano y algunas clases de manzano. (3)

La fruta, ofrece una gama muy extensa de cualidades que le dan una relativa independencia en relación al conjunto de los demás alimentos.

El valor alimenticio de los frutos es extraordinariamente variado, dicha variedad tan extensa como las especies vegetales de las que derivan estos productos de tal manera que son mucho más abundantes que los que producen los cereales y que las especies animales comestibles o las grasas.

En base a lo anterior se afirma que el hombre podría alimentarse -- racionalmente solo de frutos, en forma de régimen que incluya todas las especies de frutos. Por tanto no es imposible confeccionar un régimen -- alimenticio más o menos equilibrado a base de frutos.

Por otra parte en un régimen alimenticio variado se debe dar a los frutos un lugar preponderante y deben encontrarse cada día, en la alimentación del hombre.

El atractivo alimenticio, dietético y terapéutico, de la fruta, debe constituir un factor decisivo en el incremento de su consumo, el cual podría ser mayor, si el consumidor tuviese noción del valor alimenticio de las especies y variedades o cultivares; por otra parte si no existiesen relaciones tan superficiales entre médicos y consumidores, distribuidores y productores.

En la actualidad encontramos que la investigación de las especies -- frutícolas por lo general se encuentra relegada a un segundo término y -- esto se debe principalmente a: 1) el largo plazo que se necesita para -- generar información y más tratándose de mejoramiento genético que es aún mucho más tardado en comparación con especies anuales, 2) tecnología --- aplicada en el área frutícola es imitación extranjera y no generada por -- técnicos nacionales, 3) los pocos estudios existentes sobre frutales son en aquellas especies de mayor costeabilidad, 4) se considera a dichas -- especies como un complemento de la dieta o un lujo muchas veces difícil de adquirir para ser incluido en la alimentación diaria; por consiguien-

2

te el presupuesto asignado a las investigaciones agrícolas es canalizado hacia los cultivos básicos o granos que constituyen la parte primordial en la alimentación del mexicano.

Todo esto viene a repercutir en la falta de información que se manifiesta por parte de las plantas nativas en general.

El propósito de este trabajo es marcar la pauta para futuras investigaciones de importancia frutícola, para lo cual se hace una breve exposición de los árboles frutales silvestres en el Municipio de Marín, N.L. con posibilidades como frutal en forma directa, se cita la descripción botánica de las especies que aquí predominan y se anexan datos del análisis bromatológico del fruto, porcentaje de porción comestible, valores nutritivos y discusión para cada uno.

Con esto se pretende darle la verdadera importancia al gran potencial y diversidad de estos árboles nativos de México que han sido relegados y tan poco estudiados hasta la fecha.

REVISION DE LITERATURA

En la siguiente tabla se presenta una relación del valor nutricional de los frutos cultivados, más consumidos y de mayor demanda a nivel nacional.

Tabla I. Tabla de valor nutritivo de frutos cultivados. (7)

Valor nutritivo de los alimentos en 100 gr de peso neto.

FRUTAS	Porción Comestible	G R A M O S		
		Proteínas	Grasas	Calcio
Aguacate	53%	1.6	15.6	0.024
Durazno blanco	88%	1.2	0.2	0.023
Limón agrio	62%	1.0	0.2	0.055
Mango de manila	70%	0.8	0.0	0.012
Manzana blanca	67%	0.3	0.5	0.007
Naranja cajera	63%	1.0	0.7	0.046
Nuez de Castilla	45%	12.0	67.2	0.092
Papaya	68%	0.5	0.1	0.023
Plátano	68%	1.4	0.3	0.012
Uva	68%	0.6	0.7	0.012

Datos Aclaratorios.

- La porción comestible de los alimentos es muy variable; las cifras anotadas en la tabla son promedios de varias observaciones.

- Los valores del contenido de nutrimentos se dan por 100 gr de la porción comestible del alimento (peso neto).

Peso Neto (P.N.) que es la porción del alimento utilizable, libre de las partes no comestibles (semillas de las frutas, huesos, cáscaras, pellejos, etc.).

- Para calcular el valor nutritivo de un alimento es necesario primero convertirlo a peso neto, descontando la porción no comestible.

- La cantidad así obtenida que es la porción comestible se multiplica por el contenido de cada nutrimento y se divide entre 100.

Se consideró conveniente tomar en cuenta solo proteínas, grasas y calcio por ser las variables nutricionales más importantes a considerar

dentro de un análisis nutricional lo cual queda plenamente justificado - con la siguiente información que al respecto se cita.

El cuerpo está constituido por una estructura ósea, el esqueleto, - recubierto de carne. El esqueleto se compone principalmente de fosfato - de calcio y la carne de proteína; por lo tanto, la dieta debe comprender proteínas, calcio y fósforo.

Aparentemente, después de que termine el crecimiento, ya no debe--- rían necesitarse proteínas en la dieta. Sin embargo, el cuerpo adulto no es estático, sino que se renueva constantemente. Existe un proceso conti--- nuuo de renovación en que el cuerpo deshecha constantemente ciertos tejidos y los substituye con tejidos nuevos.

En los tejidos vivos, el proceso de renovación se llama "equilibrio dinámico". Gracias a este proceso, el cuerpo puede soportar mejor los - daños y el desgaste diario. Esto explica por qué el adulto necesita reci--- bir diariamente en su dieta, los materiales citados.

La cifra de 20 a 25 gr es la cantidad mínima absoluta de proteínas - que el individuo debe consumir para conservar la salud. Para cubrir esta necesidad y proporcionar un margen de seguridad, se recomienda una inges--- tión diaria de proteínas de 45 a 50 gr, suponiendo que la calidad sea -- "perfecta"; pero esta cifra varía con las personas. En primer lugar, el - tamaño del cuerpo determina las necesidades de mantenimiento, es decir - la cantidad necesaria para remplazar las pérdidas diarias normales.

Las raciones que se recomiendan a los adultos, se calculan teniendo en cuenta el tamaño del cuerpo, y se expresan en términos de peso corporal, o sea 0.71 gr de proteína de alta calidad por kilo de peso corporal.

Todas las dietas contienen suficiente fosfato, de manera que este - mineral no merece mayor atención. Por el contrario, el calcio plantea un verdadero problema, ya que las únicas buenas fuentes de este mineral son la leche y el queso, así como el pescado, si se le come con todo y espi--- nas.

Otro problema reside en que el calcio se absorbe bastante mal y so--- lo del 20 al 50% del calcio ingerido se absorbe del alimento; el resto - pasa por el intestino y se elimina.

Para compensar la relativamente baja absorción de calcio, se reco--- mienda a los adultos ingerir de 400 a 500 mg diarios. Esta es la cifra -

que sugiere el Comité de Expertos de la FAO.

Se puede decir que un alimento es una buena fuente de calcio si una ración proporciona una quinta parte o más, de las necesidades diarias, - es decir 100 mg.

Las grasas son uno de los constituyentes principales de la alimentación (junto con las proteínas y los carbohidratos) y son combustible más concentrado que los carbohidratos, puesto que, mientras que estos últimos proporcionan energía a razón de 4 Kcal/g, las grasas lo hacen a razón de 9 Kcal/g.

Además de ser un alimento concentrado, las grasas representan una manera económica de almacenar combustible.

De modo que las grasas a pesar de que no son indispensables, si son muy útiles.

Una razón importante para incluir grasas en la dieta es que algunas de ellas contienen las vitaminas liposolubles A, D, E y K. (6)

A continuación se presenta la descripción botánica de cada especie frutícola silvestre importante para el Municipio de Marín, N.L., así como su utilización en forma práctica.

Celtis sp (Granjeno)

Familia: Ulmaceae

Arboles o raramente arbustos, monoicos-poligamos, deciduos (en nuestra región); corteza usualmente gris, lisa, algunas veces con excrecencias corchosas; yemas invernales pequeñas; hojas con pecíolos un tanto largos, con tres nervaduras en la base, enteras o aserradas, las flores aparecen junto con las hojas en las ramillas jóvenes; flores estaminadas en fascículos hacia la base, las flores perfectas en la parte alta, solitarias en las axilas de las hojas; cáliz de 5 lóbulos, persistentes; estambres de 5 a 6; } frutas en drupa de subgloboso u ovoide con una cubierta externa firme, usualmente con pulpa escasa y dulce con un hueso rígido de superficie lisa o esculpida, madurando en otoño pero persiste mucho después de la caída de las hojas.

Alrededor de 80 especies en las regiones templadas de el Hemisferio Norte y en los trópicos. Comumente plantados como árboles de sombra o para ornato. (4)

Por lo general el fruto del granjeno es consumido con todo y semilla, esto se debe a que el fruto es muy pequeño y por lo tanto es más factible hacerlo de esta manera, en la localidad de Marín, N.L., se le conoce también con el nombre de capules.

En la ciudad de Monterrey, N.L., es muy utilizado como alimento para pájaros. (9)

En época de sequía es de utilidad como planta forrajera arbustiva - siendo objeto de ramoneo por el ganado. (1)

Condalia sp (Brasil)

Familia: Rhamnaceae

Son arbustos o árboles pequeños, la mayoría de las ramas terminan en vigorosas espinas; hojas alternas, frecuentemente fasciculadas sobre cortos rebrotes que espolonean, en los cuales los entrenudos están suprimidos, pecíolos muy pequeños o ausentes; hojas de color verde brillante a verde opaco, lineares o usualmente abovadas o espatuladas, lisas; flores solitarias o aparentemente fasciculadas en los retoños pequeños; disco aparentemente ausente o formando un leve aro anular cerca del borde del cáliz; pétalos ausentes excepto en Condalia ericoides; ovario completo con dos cavidades tempranas en su desarrollo, cada cavidad con un óvulo, frecuentemente una de las cavidades y uno de los óvulos suprimidos en su desarrollo temprano y no son evidentes en la madurez; fruto casi redondo, drupa pequeña.

Este género comprende 18 especies en temperaturas cálidas y tropical áridas de América. (4)

El fruto de esta planta es de un color morado, muy utilizado como alimento para pájaros.

La madera de dicha planta es muy dura y apreciada para la elaboración de dinteles de puerta.

También es muy estimada por su apreciable sombra por lo cual se le utiliza como árbol de sombra. (9)

Ehretia sp (Anacua)

Familia: Boraginaceae

Árbol de 15 metros de altura, generalmente con múltiples troncos y corteza gruesa, estriada, separada en finas escamas de color gris o rojizo, el follaje verde oscuro, siempre verde o estacional, parcialmente --

caducifolio; hojas marcadamente pecioladas elípticas a ovoides, o menos-comunmente laceoladas anchas, 3-12 (usualmente 3-6) cm de largo y 1.5--8 (generalmente 2-3) cm de ancho al margen completo o rara vez toscamente-dentado arriba de la mitad, frecuentemente algo revoluto, redondeado a obtuso en la base, el ápice generalmente obtuso y frecuentemente muy - - apiculado, superficie superior soportando gran cantidad de discos mineralizados, de los cuales surgen pequeñas pubescencias firmes, agudamente - - punteadas, que hacen la superficie notablemente áspera, la superficie inferior de la hoja es más pálida que la superficie superior y además está finamente aterciopelada o glabra excepto por pequeños pelos delgados disseminados a lo largo de la nervadura central de la hoja y venas, y por - - los racimos de pelos en las axilas de las venas principales; inflorescencia terminal en las ramitas frondosas más jóvenes 1.5-7 cm de largo; - - flores fragantes; cáliz lobulado casi en la base, los lóbulos lanceolados, levemente desiguales, lóbulos de 2.5-3.5 mm de largo, y 0.5-1.0 mm de ancho, casi doblando el tamaño en la madurez; corola blanca 6-7 mm de largo, llegando a 2.5-4 mm de ancho en el ápice, los lóbulos ovoides o elípticos; drupa color naranja o amarillo oscuro, globosa, 5-8 mm de - - grosor conteniendo dos huesos hemisféricos rodeados por una delgada, jugosa y carnosa capa comestible.

Este género consta de alrededor de 50 especies en África, Asia Meridional, Este de la India y algunas en América. (4)

En época de sequía esta planta se utiliza como alimento para el ganado, en tal situación es considerada como una planta forrajera arbustiva en Nuevo León. (1)

Pithecellobium sp (Ebano)

Familia: Leguminosae

Son árboles o arbustos con estipulas espinosas; hojas bipinnadas -- compuestas con 2 o más pinnas, numerosas hojillas, lisas o con venación-levantada; presenta una glándula en la parte axial del peciolo o donde - - el peciolo y raquis de la hoja se juntan (entre el par más inferior de - - pinnas); flores en la parte superior o en racimos, blanquecinos, amarillos o color crema; estambres más de 10 por flor (usualmente de 20 a 30) y basalmente unidos adentro de un tubo prolongado detrás de la corolla; el fruto es una vaina con 6 a 15 semillas, usualmente 5 a 15 cm-

de longitud, con pronta (algunas veces tardía) dehiscencia. Un amplio género con arriba de 150 especies extensivamente distribuidas en los lugares calientes de América, el nombre algunas veces es mal escrito como Pithecollobium. (4)

El fruto puede ser hervido o asado y luego se consume la semilla. También la semilla se puede dejar secar luego se muele y posteriormente se hierva para ser utilizado como sustituto de café.

La madera de esta planta es muy longeva, pesada y dura y por lo cual es muy estimada y buena para trabajos de ebanistería.

Se usa en la elaboración de masas, rayos, ruedas y camas de las carretas así como para hacer dinteles de puertas. (9)

Es una planta empleada para fines de construcción, por lo que su madera es muy apreciada para la instalación de cercas. (1)

Prosopis sp (Mezquite)

Familia: Leguminosae

Arbusto o árboles de tamaño mediano, frecuentemente con ramas que presentan espinas rígidas, solitarias o en parejas de espinas estipulares, hojas pinnadas, compuestas; glándula peciolar presente; uno o varios pares de folíolos; 4 a 30 hojuelas por folíolo, usualmente lineares y glabras; flores en espigas o cabezuelas o espigas, usualmente de color blanco cremoso o amarillentas; sepálos coalescentes más arriba de la cúspide del cáliz floral; 5 pétalos, libres o coalescentes más arriba del cáliz floral; 10 estambres, cada antena sosteniendo una pequeña glándula apical entre los dos lóculos; frecuentemente fruto correoso, de preferencia macizo, indehisciente; vainas de varios cm de longitud; semillas separadas entre sí y a menudo incrustadas en un parénquima carnoso. (4)

El mezquite es un recurso natural silvestre de las zonas áridas y semiáridas, de cuyo tronco y fronda se obtienen diversos productos como carbón, leña en raja, brazuelo, postes para cerca, tablas y tablones, etc. Además se fabrican hormas para zapatos y "parquet" en escala industrial.

Otros productos que se obtienen son las vainas utilizadas en ocasiones como alimento del hombre, pero principalmente como forraje de diversos tipos de ganado; la goma e indirectamente el néctar de las flores de

gran valor en la apicultura.

Aunque todos los productos del mezquite tienen cierta importancia, la vaina es muy importante desde el punto de vista socio-económico, pues cuando se pierden los cultivos fundamentales como maíz, frijol, trigo, etc., o bien los esquilmos que se realizan en las zonas áridas, tales -- como el tallado de la palma, de la lechuguilla, o la obtención de cera -- de la candelilla, se dedican los campesinos a la recolección de vainas -- de las diferentes especies de mezquite, reduciendo esta actividad la -- emigración a otras zonas en las temporadas de sequía, sobre todo en -- Coahuila, San Luis Potosí, Zacatecas, Durango, Nuevo León, Tamaulipas, -- Guanajuato, Puebla. (8)

El mezquite da una goma semejante a la arábica de un color de ámbar sirve para preparar dulces y en infusión se usa para gargarismos y contra la disentería.

La madera es pesada, contiene 6.21% de tanino por lo que se usa -- como curtiente, lo mismo que la corteza, la cual contiene 3.54%. Es casi indestructible al contacto del suelo y se emplea para hacer durmientes, -- postes, muebles, etc. Proporciona, lo mismo que las raíces, un excelente combustible. De los frutos molidos se obtiene una harina alimenticia y -- una bebida agradable y nutritiva.

Las semillas tostadas suelen mezclarse con el café. Las hojas y los frutos constituyen un excelente forraje, pudiendo conservarse estos últimos de un año a otro sin que se pierdan sus cualidades de un alimento -- sano y nutritivo para el ganado. (11)

Se emplea en la construcción de casas, techos, muebles, carretas, -- arados, postes, durmientes de ferrocarriles. También es muy valioso --- como combustible (particularmente las raíces) y para la elaboración de -- carbón vegetal. (1)

Vitis sp (Uva silvestre)

Familia: Vitaceae

Caducifolio, rara vez perene, dioico, cubren de enredaderas los --- arbustos trepando por medio de zarcillos; médula de color café, interrum pida en los nudos por un diafragma (excepto en Vitis rotundifolia); -- hojas simples dentadas, en su mayor parte redondeadas y en forma de cora -- zón, usualmente lobuladas; rara vez palmeadas compuestas de flores fra--

gantes en múltiplos de 5, en una hoja compuesta, tirsada, opuesta; sépalos continuos o ausentes; pétalos adheridos en el ápice y cayéndose todos en la antesis; disco hipogino, constando de 5 glándulas nectaríferas alternadas con los estambres; ovario de dos cavidades, cada cavidad con dos óvulos de forma cónica, pequeño; el fruto es una baya carnosa con 2 a 4 semillas; las semillas generalmente en forma de pera, con una contrac-ción semejando una costilla, con dos estriás en el lado ventral. Alrededor de 60 especies en el Hemisferio Norte, principalmente en regiones templadas. (4)

En estado silvestre la vid crece de prisa y alcanza un considerable desarrollo. La uva silvestre se recoge también en cantidad considerable y muchos la prefieren a las formas cultivadas para obtener jaleas. (10)

MATERIALES Y METODOS

Materiales

Para la realización de este trabajo se emplearon frutos de las especies silvestres siguientes: Anacua, Brasil, Ebano, Granjeno, Mezquite, - Uva silvestre.

Debemos aclarar que para el caso del Ebano se evaluaron muestras cosechadas en 1983, el resto de las especies se evaluaron de cosechas de - 1984.

La preparación de cenizas para determinar calcio requirió los materiales y reactivos siguientes: Crisoles de porcelana, Pinzas largas para crisol, Desecador, Balanza analítica, Horno de incineración o mufla, - - Vasos de precipitado de 100 ml, Probeta volumétrica de 125 ml, Parrilla eléctrica para calentamiento, Papel filtro Whatman #40, Embudos de fil-- tración de espiga larga, Matraces de aforación de 100 ml, HCL concentra-- do, HNO_3 concentrado. (5)

- En la determinación de calcio se utilizaron los materiales y reacti-- vos siguientes: Matraces Erlenmeyer 125 ml, Pipetas de 5 ml, Probeta de-- 50 ml, Bureta automática, Agitador magnético, Solución standar de calcio 0.01 N, HCL 3N, Indicador de purpurato de amonio, Solución de EDTA 0.01N Solución de NaOH 4N, Solución de dietil ditiocarbamato de sodio. (12)

Durante la determinación de Extracto Etéreo se emplearon los mate-- riales y reactivos siguientes: Dedales de extracción de asbesto o alun-- dum, Beakers para solventes o vasos con borde esmerilado, Portadadales - de metal o vidrio, Tubos recolectores de vidrio, Aparato Goldfish para - extracción de grasa, Balanza analítica, Pinzas para vaso de precipitado, Estufa, Eter dietílico anhidro. (2)

Para la determinación de Nitrógeno y Proteína se utilizaron los ma-- teriales y reactivos siguientes: Aparato de digestión y destilación - -- macro-Kjeldahl de 800 ml, Matraces Erlenmeyer de 500 ml, Bureta automáti-- ca, Solución indicadora (0.1% rojo de metilo y 0.2% de bromocresol en -- alcohol etílico de 95%), Acido Sulfúrico concentrado, Solución de NaOH - al 45%, Solución de H_3BO_3 al 4%, Na_2SO_4 ó K_2SO_4 , Mezcla catalizadora, -- Zinc en gránulos, Solución standar de HCL 0.1N, Solución standar de - -- Na_2CO_3 0.1N, Indicador rojo de metilo 0.1%. (13)

Métodos

Preparación de cenizas para la determinación de calcio.

Procedimiento.- Los crisoles conteniendo 2 gr de muestra se colocan en la mufla durante dos horas o hasta que las cenizas estén blancas, - - luego se trasladan los crisoles a un desecador y se enfrían durante 30 - minutos.

Posteriormente se transfiere cuantitativamente las muestras de cenizas obtenidas a vasos de precipitado de 100 ml, se agregan 5 ml de HCl - concentrado, 20 ml de agua destilada y 10 gotas de HNO_3 concentrado. - - Luego se calienta a 100°C (ebullición) hasta reducir a un volumen de 10- ml aproximadamente. Posteriormente se retiran los vasos de la parrilla - y se agregan 10 ml de agua destilada y se calienta de nuevo durante 2 ó 3 minutos. Se enfría la solución y se filtra a través de un papel filtro Whatman #40 usando un embudo de espiga larga, para recoger el filtrado - en un matraz de aforación de 100 ml con agua destilada.

Se conserva la solución en el refrigerador, convenientemente identificada para las determinaciones de calcio y otros minerales. (5)

Determinación de calcio.

Procedimiento. Con una pipeta, tomar una alícuota de 5 ml de la -- solución de cenizas y se transfiere a un matraz Erlenmeyer de 125 ml.

Agregar 20 ml de agua destilada, 5 gotas de dietil diocarbamato de sodio, 15 gotas de NaOH 4N y 50 mg de indicador de purpurato de amonio.- Se titula con la solución de EDTA (ácido etilendiamino tetra-acético), - utilizando una bureta automática, el cambio de color va de rosa fuerte a lavándula o púrpura. Cuando se esta cerca del punto final, agregar el -- EDTA al ritmo de una gota cada 5 a 10 segundos ya que el cambio de color no es instantáneo. Un testigo que contenga el indicador es una solución de NaOH y una o dos gotas de EDTA ayuda a distinguir mejor el punto final.

Cálculos.

$$\% \text{Ca} = \frac{\text{ml EDTA} \times \text{N EDTA} \times \text{meq. Ca} \times 100}{\text{ml alícuota}}$$

$$\text{meq. Ca} = 0.02004$$

Determinación de Extracto Etéreo (Método de Goldfish)

Procedimiento.- Se limpian y secan los beakers para solventes en la estufa a 105°C durante una hora. Se colocan en el desecador y se enfrían a la temperatura del laboratorio (20 minutos); péselos y registre el peso (tara).

Se pesan 2 gr de muestra y se coloca en un dedal de extracción limpio, se coloca el dedal con la muestra en un portadedal que se inserta en el condensador del aparato Goldfish, agregar de 30 a 40 ml de Éter dietílico anhidro al beaker, luego se abre la llave del agua que enfría el condensador y se sube las placas hasta que se pongan en contacto con los beakers y se prenden los calentadores.

Cuando el nivel del Éter en el beaker baje a un nivel constante, debido a que una porción siempre está volatilizándose y condensándose, aparato se puede dejar solo y realizar observaciones periódicas.

El período de extracción será de 4 a 5 horas, observando que el Éter gotee a razón de 5-6 gotas por segundo. Después de que la extracción se complete, se bajan los calentadores y se permite al dedal drenar completamente. Remueva las muestras y col que en su lugar los beakers y suba las placas calientes y destile el Éter, recogiénolo en los tubos recolectores.

Poco a tes de que el Éter en los beakers se evapore hasta sequedad baje las placas calientes y remueva los beakers. Se vacía el contenido de los tubos recolectores en un frasco el cual se identificará con Éter usado, completar la evaporación al aire del Éter que queda en los beakers, dejándolos sobre la mesa un rato. Se secan los beakers en una estufa a 100-105°C durante 30 minutos, después enfríelos en un desecador a temperatura de laboratorio (20 minutos) y péselos.

Cálculos.

$$\% \text{Extracto Etéreo} = \frac{\text{Peso del extracto etéreo} \times 100}{\text{Peso de la muestra}} \quad (2)$$

Determinación de Nitrógeno y Proteína

Procedimiento.- Se pesa por diferencia una muestra que contenga aproximadamente de 25 a 50 mg de nitrógeno, para este caso en que se trata de muestras de alimentos, se pesan generalmente 2 gr.

Para evitar la pérdida de material, se pesa en un papel filtro, --

doblándolo con cuidado y depositándolo en el matraz balón de Kjeldhal -- donde se va a digerir.

Corra simultáneamente con las muestras y dos blancos con papel filtro en todos los pasos del procedimiento y réstele a la titulación de -- las muestras, la titulación del blanco. Generalmente el valor promedio del blanco sirve para las muestras que se corren durante el día.

Agregar 10 gr de Na_2SO_4 ó K_2SO_4 , una punta de espátula de selenio y de 8 a 10 perlas de vidrio. Agregue 30 ml de H_2SO_4 concentrado, coloque los matraces en los calentadores del aparato Kjeldhal y póngalos a funcionar simultáneamente con el extractor del aparato. Mantener en observación el proceso de digestión hasta que cese la formación de espuma. Continúe la digestión 30 minutos después de que la solución se aclare (de 60 a 90 minutos en total). Los matraces se deben rotar ocasionalmente -- durante el procedimiento.

Terminada esta fase, apague los calentadores y debe enfriar los matraces manteniendo prendido el extractor para permitir el escape de todos los gases. Antes de que se solidifique el residuo digerido, agregue con cuidado 200 ml de agua destilada para diluir. Si el material residual se ha solidificado, disuelva éste mediante la rotación de los matraces antes de continuar el procedimiento.

Aparte en matraces Erlenmeyer de 500 ml agregue 100 ml de ácido -- bórico al 4% y de 8 a 10 gotas de indicador rojo de metilo-verde de bromocresol y colóquelos bajo los condensadores del aparato con los extremos de las mangueras de destilación sumergidas en la solución. Abra la llave de agua de los condensadores y encienda los calentadores del sistema de destilación para que estén calientes cuando se inicie ésta. Así se evita que el ácido bórico suba hacia los matraces de destilación.

Agregue con cuidado y cerca del aparato una punta de espátula de -- zinc y 100 ml de NaOH al 45% a cada matraz, manteniéndolo inclinado para que la solución se deslice por un costado hasta el fondo, de esta manera evitará el inicio de la reacción y el escape del nitrógeno. Conecte rápidamente el matraz al condensador, ajustando bien el tapón. Mezcle el contenido del matraz rotándolo suavemente. Continúe la destilación hasta obtener 200 ml de destilado en los frascos Erlenmeyer y después apague los calentadores, para evitar que el destilado se devuelva a los matraces, -

lo que causaría la pérdida de todo el proceso.

Se apagan las parrillas y se cierra la llave del agua. Titule el amonio recogido en los matraces Erlenmeyer con una solución standar de HCL, hasta obtener un color rosa tenue.

Cálculos.

$$\%N = \frac{\left[\begin{array}{l} \text{ml de HCL en titulación} \\ \text{de la muestra} \end{array} - \begin{array}{l} \text{ml de HCL en titulación} \\ \text{del blanco} \end{array} \right] N \text{ HCL} \times 0.014 \times 100}{\text{gr de muestra}}$$

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

(13)

RESULTADOS Y DISCUSION

Resultados

En la tabla adjunta se presentan una serie de datos que para los fines de este trabajo se consideran prioritarios, estos datos fueron arrojados en el análisis bromatológico de las especies frutales silvestres - de importancia en Marín, N.L. (Análisis realizados en el Laboratorio de Bromatología de la F.A.U.A.N.L.)

Tabla II. Tabla de valor nutritivo en frutos silvestres de Marín, N.L. - 1984.

FRUTAS	Porción Comestible	G R A M O S		
		Proteínas	Grasas	Calcio
Anacua	77.10%	8.18	2.73	0.641
Brasil	85.60%	5.87	2.82	0.340
Ebano (cáscara)	-----	10.56	3.84	0.09
Ebano (semilla)	-----	32.86	20.36	0.083
Mezquite	-----	10.06	1.19	0.611
Uva silvestre	78.00%	7.6	10.54	0.851
Granjeno	77.80%	10.5	2.71	6.31
Granjeno (pulpa)	77.85%	4.46	0.30	0.30

Datos Aclaratorios.

- La porción comestible del ébano y mezquite no se determinó al momento de la pizca.

- En todos los ejemplos exceptuando el último se evaluaron 100 gr - de muestra o cantidad necesaria, para los análisis (fruto y semilla molidos); en el último caso se evaluó la pulpa por separado empleando una -- muestra de 40.2 gr de fruto, extrayéndose a partir de esto el pericarpio y mesocarpio para su análisis respectivo.

A continuación se hace un análisis del comportamiento del valor nutritivo en cuanto a proteína, grasa y calcio que se presenta para cada especie silvestre en la tabla II; comparándolo contra los valores nutritivos reportados para las especies cultivadas más representativas y de mayor consumo en nuestro país, que se presentan en la tabla I.

Anacua

En lo que se refiere a proteína, su valor nutritivo de 8.18 gr supera todas las especies cultivadas, con excepción de la Nuez de Castilla, cuyo valor de 12 gr es superior al de la anacua.

Por lo que respecta al valor de grasa, que es de 2.73 gr, solamente es superado por la Nuez de Castilla que es de 67.2 gr y el Aguacate 15.6 gr; el resto de las especies cultivadas presentan valores muy inferiores.

El valor de calcio que es de 0.641 gr es muy superior al valor que presentan todas las especies cultivadas.

Brasil

Al referirnos al valor nutritivo de proteína que es de 5.87 gr, éste es superior a todas las especies cultivadas a excepción de la Nuez de Castilla, cuyo valor de 12 gr es mayor que el del Brasil.

Su valor nutritivo de grasa de 2.82 gr solo es superado por el de la Nuez de Castilla que es de 67.2 gr y el Aguacate 15.6 gr; las demás especies cultivadas presentan un valor muy inferior.

Con respecto al valor nutricional de calcio que es de 0.340 gr es superior al de todas las especies cultivadas.

Ebano (cáscara)

Por lo que respecta al valor proteínico del ébano, que es de 10.56-gr, solamente es superado por el de la Nuez de Castilla 12 gr; el valor de las restantes especies cultivadas es muy inferior.

En relación al valor de grasa, que es de 3.84 gr, solo es superado por el de la Nuez de Castilla que es de 67.2 gr y el Aguacate 15.6 gr; el resto de las especies cultivadas tienen un valor muy inferior.

Con relación al valor nutritivo de calcio, que es de 0.09 gr, es superior al valor de todas las especies cultivadas con excepción de la Nuez de Castilla cuyo valor de 0.092 gr es un poco mayor al del Ebano.

Ebano (semilla)

Su valor nutricional de proteína, que es de 32.86 gr, es superior al valor de todas las especies cultivadas.

Respecto al valor nutritivo de grasa, que es de 20.36 gr, solo es superado por el de la Nuez de Castilla que es de 67.2 gr; el resto de las especies cultivadas tienen un valor inferior.

El valor de calcio, que es de 0.083 gr, solamente es superado por el de la Nuez de Castilla que es de 0.092 gr; las demás especies cultivadas presentan valores inferiores.

Mezquite

En lo que respecta a proteína, el valor de 10.06 gr, solo es superado por el de la Nuez de Castilla que es de 12 gr; las demás especies cultivadas reportan valores inferiores.

Su valor nutricional de grasa, que es de 1.19 gr, es superado solamente por el de la Nuez de Castilla que es de 67.2 gr y el Aguacate 15.6 gr; el valor del resto de las especies cultivadas es inferior.

Por lo que concierne al valor de calcio, que es de 0.611 gr, éste es mayor que el de todas las especies cultivadas.

Uva Silvestre

Con respecto al valor proteínico que es de 7.6 gr, tenemos que solo es superado por la Nuez de Castilla que tiene un valor de 12 gr; el valor del resto de las especies cultivadas es inferior.

Al referirnos a grasas, su valor de 10.54 gr supera al de todas las especies cultivadas a excepción de la Nuez de Castilla que es de 67.2 gr y el Aguacate 15.6 gr.

En cuanto al valor nutritivo de calcio que es de 0.851 gr este supera al de todas las especies cultivadas.

Granjeno (pulpa y semilla)

Su valor proteínico de 10.5 gr, solo se ve superado por el de la Nuez de Castilla que es de 12 gr; las demás especies cultivadas presentan valores muy inferiores.

Con relación al valor nutritivo de grasa, que es de 2.71 gr, éste solamente es superado por el de la Nuez de Castilla que es de 67.2 gr y el Aguacate 15.6 gr; el resto de las especies cultivadas presenten valores inferiores.

El valor nutricional de calcio que es de 6.31 gr es mucho mayor que el de cualquier especie cultivada.

Granjeno (pericarpio y mesocarpio)

En éste caso en particular se debe poner especial atención ya que aquí se hicieron los análisis de la pulpa separandola de la semilla y por lo tanto los valores reportados son más reales y las comparaciones son por lo tanto más confiables.

Por lo que concierne al valor nutritivo de proteína, que es de 4.46 gr, solo resultó superado por el de la Nuez de Castilla que es de 12 gr, las demás especies cultivadas presentan valores inferiores.

Respecto al valor de grasa, que es de 0.3 gr, éste es inferior al de la Nuez de Castilla que es de 67.2 gr, Aguacate 15.6 gr, Uva 0.7 gr, Naranja cajera 0.7 gr y Manzana blanca 0.5 gr; por otra parte supera al valor que presenta el Mango de manila que es de 0.0 gr, Limón agrio 0.2-gr, Durazno blanco 0.2 gr, Papaya 0.1 gr. En tanto que el Plátano reporta el mismo valor de 0.3 gr presentado por el granjeno.

Su valor nutricional de calcio, que es de 0.3 gr, supera el valor de todas las especies cultivadas las cuales presentan valores muy bajos.

En términos generales, de acuerdo con los datos presentados en éste estudio, se puede apreciar la superioridad que muestran las especies silvestres sobre las especies cultivadas, tomando en cuenta que al realizar los análisis bromatológicos de las especies silvestres se consideró fruto y semilla molidos dada la factibilidad de consumirse así, dicha superioridad se explica debido a los altos contenidos de proteínas, grasas y calcio que son aportados por la semilla.

Esto se aprecia fácilmente al realizar los valores arrojados en el análisis del Granjeno que se evaluó considerando fruto y semilla molidos; dichos valores son mucho mayores en comparación a los valores mostrados por el Granjeno evaluado considerando la pulpa por separado, donde los valores se reducen considerablemente pero aún así se sigue manifestando la superioridad de las especies silvestres en relación a las especies -- cultivadas.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base a la experiencia previa podemos concluir lo siguiente:

- 1.- Se sugiere la determinación a nivel especie en base anatómica, morfológica y floral, para tener mayor precisión en el trabajo de futuras evaluaciones, así como también se sugiere recolectar muestras de un amplio número de plantas, su homogenización y obtención de información más representativa.
- 2.- Para tener una visión más general del valor nutricional de estas especies silvestres se sugiere completar el análisis proteico haciendo un análisis del contenido de aminoácidos esenciales de cada una de las especies frutales silvestres con el objeto de determinar la calidad de proteína. Esto es importante ya que desde el punto de vista nutritivo el valor de un alimento está en función de la cantidad de proteína por gr de alimento y de las cantidades de cada uno de los aminoácidos esenciales por gr de alimento. Además se sugiere llevar a cabo la determinación de otros aspectos nutritivos como contenido de carbohidratos, fósforo, etc.
- 3.- De acuerdo con los datos obtenidos en el análisis bromatológico de las distintas especies silvestres Tabla II (pag. 16) y considerando que dicho análisis consistió en evaluar fruto y semillas molidos dado lo factible de consumirse así, se puede concluir que dichas especies silvestres superan a la mayoría de las especies cultivadas Tabla 1 (pag. 3) en los aspectos nutritivos de proteína, grasa y calcio, esta superioridad se explica debido al gran contenido de estos nutrientes que es aportado por la semilla.
- 4.- En base a los valores arrojados en el análisis bromatológico del granjeno donde se evaluó por separado la pulpa y suponiendo que el resto de las especies silvestres tuvieran un comportamiento similar al ser evaluados de igual manera, se puede concluir que todas las especies silvestres analizadas tienen un gran contenido proteínico, aceptable contenido de grasas y alto contenido en lo que se refiere a calcio.

Al analizar y discutir los resultados previos se observieron las recomendaciones siguientes:

1.- Tomando en cuenta que las especies silvestres tratadas en este trabajo difieren en cuanto a época de madurez, se recomienda realizar los análisis bromatológicos en diversas fases de maduración para así obtener resultados más confiables respecto al momento oportuno de su cosecha y máximo valor nutricional.

2.- En futuros trabajos sería muy recomendable llevar a cabo el análisis de cada especie silvestre haciendo la evaluación de la pulpa por separado (caso del Granjeno) de éste modo se podría apreciar de manera más clara el gran valor nutritivo de estas especies.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Alanís, F.J.G. 1979. Aprovechamiento de la flora nativa en el Estado - de Nuevo León. Centro de Investigaciones Biológicas. Monterrey, N.L. Folleto no publicado. P.3,7,9.
- 2.- Anónimo. 1960. Official Methods of Analysis of the Association of -- Official Agricultural Chemists. Published by the Association of - -- Official Agricultural Chemists. 9th Edition. Washington, D.C.
- 3.- Boulay, H. 1965. Arboricultura y producción frutal. Editorial Aedos. Barcelona. P.19
- 4.- Correl, D.S. y M.C. Johnston. 1970. Manual of the vascular plants of Texas. Edited by Cyrus Longworth Lundell. Renner, Texas. P. 492, 768 783, 1013, 1015, 1016, 1282.
- 5.- Fasley, J.F., Mc Call, J.T., Davis, G.K. y Shirley, R.I. 1965. Analytical methods for feeds and tissues. Nutrition Laboratory, Departement of Animal Science, University of Florida.
- 6.- Fisher, P.B. y A.E. Bender. 1972. Valor nutritivo de los alimentos - 1a. Edición. Editorial Limusa. México, D.F. P. 20, 22, 69, 70, 78, - 79, 88, 89.
- 7.- Garza, L. 1974. Tabla de los valores de los alimentos. Instituto --- Nacional de la Nutrición. P.13-15
- 8.- Gómez, L.F., Signoret, P.J., Abuin, M.C. 1970. Mezquites y Huizaches Ediciones Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables A.C. - México, D.F. P. 67-69
- 9.- González, M.J. 1984. Comunicación Personal, Marín, N.L.
- 10.- Hill, F.A. 1965. Botánica Económica. 2a. Edición. Editorial Omega, -

S.A., Barcelona. P.449-450

- 11.- Martínez, M. 1959. *Plantas útiles de la flora mexicana*. 1a. Edición Editorial Botas-México. México, D.F. P.406-407
- 12.- Quiroga, V.L. 1971. *Análisis de alimentos utilizados en nutrición animal*. Universidad de Nuevo León. Facultad de Agronomía. Monterrey N.L.
- 13.- Scales, F.M. y A.P. Harrison. 1920. Boric acid modification of the Kjeldahl method for crop soil analysis. *J. Ind. Eng. Chem.* 12:350--352.

