

EL OJO CHE

Brosimum terrabanum Pittier

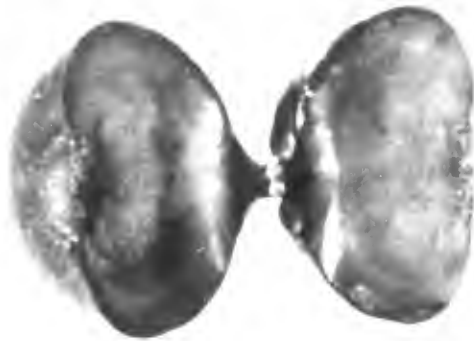
ESTUDIO DEL FRUTO, UN ALIMENTO DE NUESTRAS COSTAS

P o r

F l o r y Q u e s a d a V.

-----o-----





Semilla del fruto de ojoche

INTRODUCCION

En las selvas de nuestro país, encuentran a menudo sus medios de alimentación, las familias de recursos económicos sumamente estrechos. En las regiones cálidas, principalmente en las costas del Pacífico, existe un árbol no muy común, pero sí muy apreciado por sus frutos: el ojoche. Así llama el pueblo como a seis especies de la familia de las Moráceas, muy semejantes especialmente en sus frutos que son comestibles. La especie, objeto de análisis de este trabajo, es "*Brosimum terrabanum*", y como los otros ojoches, sus semillas de dos cotiledones feculentos son usadas en la confección de tortillas. Estas tortillas son de sabor agradable que recuerda al del maíz y color ligeramente pardusco cuando se hacen de semillas frescas, pero después de un tiempo de almacenadas su sabor es bastante desagradable y de un color verde pardusco muy oscuro; pero los habitantes las comen en la época que caen de los árboles, a principios de invierno, precisamente cuando comienza a escasear el maíz. Para la elaboración de la masa, hierven la semilla desprovistas en parte de su película papirácea, en suficiente agua hasta que suavicen, luego las trituran hasta convertirlas en una masa que es más plástica y un poco más

ordinaria que la del maíz.

La pulpa de sabor dulce agradable, es muy apetecida por los animales monteses y muy estimada para el ganado como un alimento que los mantendrá en mejores condiciones durante el invierno.

La importancia que pueda tener la investigación de los alimentos netamente ticos, me inclinó a hacer este trabajo, sugerencia de nuestro recordado profesor Lic. don Manuel Quirós C., cuyo amor a las plantas, especialmente a las de nuestro país, me hizo comprender la buena labor que se hace analizando los alimentos vegetales aprovechados por las gentes más necesitadas de nuestros campos. Junto con el reconocimiento que a él le debo, expreso el más profundo agradecimiento a nuestro decano Lic. don Gonzalo González y a los profesores Lic. don Enio Rodríguez, Lic. don José Alberto Sáenz y don José Ma. Orozco, profesores por cuya valiosa cooperación, me fue posible realizar este trabajo.

DATOS BOTANICOS

División..... : Embriofitas Sifonógamas
 Subdivisión..... : Angiospermas
 Clase..... : Dicotiledóneas
 Subclase..... : Arquiclamídeas
 Orden..... : Urticales
 Familia..... : Moráceas
 Especie..... : Brosimum terrabatum

Descripción de la familia:

A esta familia pertenecen comunmente árboles o arbustos muy abundantes en látex, de hojas alternas con estípulas caducas, (Strasburger). Flores unisexuales, generalmente tetrámeras con los estambres episépalos; ovario bicarpelar, unilocular, con un óvulo péndulo, anátropo. Flores pequeñas formando cimas, reunidas en inflorescencias en cabezuelas, espiciformes o a manera de discos o conceptáculos. Fruto nuez o drupa, (seg. Gilg, E. & Schürhoff)

Descripción del género:

(seg. Ramírez Goyena M.). Flores monoicas o dioicas por aborto, desnudas. Flores masculinas sésiles sobre toda la superficie de un receptáculo globoso y separadas las unas de las otras por una bráctea abroquelada y reducida a un solo estambre con antera abroquelada. Flores femeninas

nas 1-2, terminales, inmersas en una cavidad del receptáculo adherente del cual sale un estilo cortamente exerto y bifido, óvulo colgante. Receptáculo abayado. Embrión sin albumen. Arboles con hojas completamente enteras. Receptáculos axilares, pedunculados.

Descripción de la especie:

(Resumen de Pittier H. 1908 & Standley P. C. 1937). Arboles hermosos y grandes, de 30 a 40 metros de altura. Se dice que abundan en los bosques de las costas del Pacífico de Panamá a Guatemala. También se encuentra en el Atlántico, en Honduras Británica se conoce con el nombre de Masicarán (Standley, P. C. & Record, S. J.). Tienen una corona generalmente alargada. Hojas elíptico-lanceoladas con cerca de 15 pares de nervios. Frutos abundantes, esféricos, amarillentos, con cotiledones carnosos cubiertos por una película papirácea de color café brillante.

Este árbol desempeña cierto papel económico durante la estación seca especialmente del Pacífico porque el ganado se alimenta no sólo del fruto, sino también de las hojas secas y las flores. Los indios y ladinos también se han alimentado de estas flores cocidas en torta con harina. Son las flores masculinas que forman glomérulos caducos y cubren el suelo en asombroso número, de donde viene el nombre de ojoche, (del nahuatl: oxochitl, de o, otli: camino y xochitl: flor) flor del camino, alusión posiblemente debida a que las flores llegan al extremo de cubrir los caminos.

Nombres indios:

Bi (del Bribri)

Kaba-Krá (del Brunca)

Fe-Guó (del Térraba)

Otras especies conocidas con el nombre de ojoche:

Brosimum costaricanum Libm. Dansk.

Brosimum alicastrum Sw.

Brosimum ramonensis Standl.

Helicostylis ojoche K. Schum.

Pseudolmedia oxyphyllaria Donn. Smith.

TRABAJO EXPERIMENTAL

Las muestras fueron recolectadas de la finca "La Laguna" de don Julio Sánchez Sucs. en Aranjuez de Puntarenas.

El análisis está hecho de las dos partes separadas del fruto: pericarpio y semilla, éstas fueron desprovistas de la parte superior de su película papirácea, como lo hacen los campesinos en la elaboración de la masa.

HUMEDAD

Secando con calor. Método oficial del A. O. A. C. 1945

GRAMOS %				
Muestra N°	1	2	3	promedio
SEMILLA	20.35	21.20	21.64	21.063
PULPA	69.81	69.28	70.41	69.833

EXTRACTO ETHEREO

Método directo oficial del A. O. A. C. 1945

Nota: No se le hizo la previa extracción con agua.

GRAMOS %

Muestra N°	1	2	3	promedio
Muestra seca	1.46	1.39	1.45	1.433
SEMILLA Muestra húmeda	1.21	1.07	1.20	1.159
Muestra seca	1.15	1.17	1.19	1.170
PULPA Muestra húmeda	0.68	0.69	0.70	0.690

FIBRA CRUDA

Método oficial del A. O. A. C. 1945

GRAMOS %

Muestra N°	1	2	3	Promedio
SEMILLA	3.24	3.35	3.31	3.300
PULPA	3.37	4.05	3.62	3.680

CENIZAS

Método oficial del A. O. A. C. 1945

GRAMOS %

Muestra N°	1	2	3	promedio
SEMILLA	1.75	1.80	1.77	1.773
PULPA	1.29	1.24	1.26	1.263

PROTEINAS

Método Kjeldahl-Gunning-Arnold, oficial del A. O. A. C.
1945 calculado por medio del nitrógeno.

Cantidad de nitrógeno. Gramos %

Muestra N°	1	2	3	Promedio
SEMILLA	0.218	0.207	0.203	0.209
PULPA	0.167	0.176	0.177	0.173

Como un gramo de proteína contienen 0.16 gms. de N, un gramo de N equivale a 6.25 de proteína. Multiplicando los resultados anteriores por 6.25 tenemos:

Muestra N°	1	2	3	Promedio
SEMILLA	1.36	1.29	1.27	1.306
PULPA	1.04	1.10	1.10	1.080

CARBOHIDRATOS

Por diferencia de los promedios anteriores.

SEMILLA 71.405 %
PULPA 23.454 %

DETERMINACION DE VITAMINAS

Vitamina B₁ :

Método para alimentos del "Métodos Fisicoquímicos para la obtención de Vitaminas" de Federico Gfeirnger.

Tres soluciones concentradas de ambas partes separadas del fruto, en HCl al 1% que fueron tratadas con ferricianuro potásico en distintas concentraciones dieron la coloración característica en la lámpara de arco, variando la intensidad de acuerdo con la cantidad de oxidación. Con soluciones diluidas no apareció la coloración, lo que demuestra que contiene apenas trazas de tiamina.

Vitamina C:

Según el método para vitamina C. del "Método Fisicoquímicos para la obtención de Vitaminas".

Se trató de las dos partes separadas de la muestra fresca con ferricianuro potásico y molibdato amónico, no apareció el precipitado rojo característico, por no haber sido reducido a ferrocianuro debido a la carencia de ácido ascórbico.

Tampoco decoloró la solución azul de diclorofenol-indofenol, hecha en placa de porcelana, confirmándose más la ausencia de Vitamina C.

MINERALES

En las cenizas se determinó los siguientes minerales.

Los resultados están expresados en miligramos por ciento.

SILICE

Método oficial del A. O. A. C. 1945 para separación de SiO_2 en la preparación de la sol. A5

Muestra N°	1	2	3	promedio
Ceniza SEMILLA	486	480	451	472
Muestra	9	8.5	8	8.5
Ceniza PULPA	554	564	580	566
Muestra	7	7	7	7

CALCIO

Macrométodo oficial del A. O. A. C. 1945

Muestra N°	1	2	3	promedio
Ceniza SEMILLA	2417	2417	2537	2457
Muestra	43	43	45	43.7
Ceniza PULPA	4318	4240	4567	4375
Muestra	54	53	57	54.7

FOSFORO

Método gravimétrico oficial del A. O. A. C. 1945 para la determinación del ácido fosfórico.

Muestra N°	1	2	3	promedio
SEMILLA				
Ceniza	4403	4426	4450	4426
Muestra	78	78	79	78.3
PULPA				
Ceniza	2756	2774	2783	2771
Muestra	35	31	35	33.7

HIERRO

Método colorimétrico variación del A. O. A. C. 1945 para adaptarlo al fotocolorímetro de Leitz.

Consiste este método en oxidar el hierro por medio del persulfato de potasio y producir luego un complejo coloreado agregándole tiocianato de potasio; se mide en el fotocolorímetro el porcentaje de transmisión óptica, y los resultados se calculan por medio de una curva trazada en papel cuadrículado en el que las ordenadas representan el porcentaje de transmisión y las abscisas los miligramos de hierro.

	SEMILLA	PULPA
Ceniza	4.750	5.420
Muestra	0.084	0.069

COBRE

Las pruebas cualitativas con hidróxido sódico y amoníaco, según Curtman, L. J. 1948, resultaron negativas.

El método del Colorimetric Methods of Analysis, 1943, que consiste en precipitar el cobre con dimetilglioxima y redisolverlo con persulfato amónico para formar un complejo coloreado, también dio negativo.

Esto demuestra que se encuentra en cantidades tan pequeñas, que no se pone de manifiesto ni con los métodos para el fotocolorímetro.

CONSTITUYENTES ORGANICOS

" La sustancia viviente contiene tres tipos principales de constituyentes orgánicos que son indispensables para la vida: las proteínas, los hidratos de carbono y los lípidos; los dos primeros son típicamente solubles en agua, y el tercero lo es en los solventes de grasas, que comprende además de grasas verdaderas, fosfátidos (ácido graso, ácido fosfórico y base orgánica) y esteroides". Tomado de Houssey, Lewis, etc.

Las Proteínas contienen además de C, H y O (elementos que constituyen las grasas y los hidratos de carbono) N, S y algunas veces P. El adulto necesita ingerir diariamente un gramo por kilogramo de peso, para mantener su peso y su propia proteína ya que una parte se está catabolizando continuamente. Su deficiencia disminuye la regeneración de los tejidos, el plasma sanguíneo, la hemoglobina, la resistencia a los traumatismos y a las infecciones y retarda la curación de las heridas.

Los Lípidos, por su gran valor energético, proveen al organismo de un alto poder calórico: un gramo suministra 9.3 calorías que representa más del doble de la combustión de un gramo de proteínas o un gramo de hidratos de carbono; cada uno da 4.1 calorías.

Las grasas solas producen menos ahorro de potencial que los hidratos de carbono, pero asociadas con ellos refuerzan su acción. El organismo necesita ingerir de 75 a 200 gramos de grasas e hidratos de carbono diariamente.

Los Hidratos de Carbono más importantes son la glucosa y el glucógeno. Se encuentran combinados con las grasas (galactolípidos o cerebrósidos) y con algunas proteínas (hexosafosfatos y triosafosfatos).

En el metabolismo, las proteínas se transforman en hidratos de carbono. Los hidratos de carbono son transformados en grasas posiblemente en el hígado. Los animales alimentados con carbohidratos forman grasas relativamente duras; éste es un hecho muy importante especialmente en tocinería.

La Fibra Cruda es un material sin valor, constituido por celulosa, lignina y cutina, (Espasa hijos). Es común en todos los vegetales, por formar las paredes celulares (Wintong, A. L. & K. B.). Ayuda al peristaltismo intestinal.

VITAMINAS:

(Seg. el manual práctico de Remigton). Junto con las proteínas, grasas, carbohidratos, sales minerales y agua, las vitaminas son constituyentes indispensables para la vida del hombre; no intervienen suministrando energía ni tomando parte en la estructura del organismo, sino cooperando en el mantenimiento de esa estructura y en el buen funcionamiento de los procesos metabólicos normales. La carencia vitamínica produce trastornos en la salud.

El hombre y los animales no las sintetizan sino que las pequeñas cantidades que necesitan las toman de los vegetales.

La Vitamina B₁ es necesaria para combatir el Beri-Beri en el hombre y la polineuritis en los animales. En forma fosforilada sirve como grupo prostético de sistemas enzimáticos que intervienen en el metabolismo de los alfa-acetoácidos; en el metabolismo muscular evita la degradación de la mucosa suministrando energía, para que la construcción de los músculos sea de manera uniforme y continua. La carencia se traduce en deficiencia metabólica de los carbohidratos, porque forma parte esencial de la enzima carboxilasa, que es la que interviene en la oxidación de la glucosa para formar CO₂ y agua en la emisión de energía. En el embarazo la deficiencia de tiamina produce neuritis y en los alcohólicos crónicos, polineuritis. También causa pérdida del apetito y del tono intestinal, estreñimiento y anemia, (condensado del Manual Práctico de Farmacia).

Vitamina C. (Tomado del Fullerton & Martin). Es la vitamina necesaria para la prevención y curación del escorbuto. Esencial para la curación de las fracturas óseas, éstas y las heridas curan lentamente en pacientes deficientes de ácido ascórbico. Se cree que es un factor en la resistencia contra las infecciones.

CONSTITUYENTES MINERALES

Calcio: Es esencial en el crecimiento de los huesos, de los que constituye el 37%; en la coagulación sanguínea; en el movimiento amiboide; en la reacción de precipitación superficial, por su combinación proteica evita que ésta se presente en el interior de vasos y células; en la semipermeabilidad de la membrana plasmática en forma de ion. Junto con el magnesio disminuye la viscosidad en el interior de las células.

Es el catión inorgánico más importante del nervio y del músculo, retarda la aparición de la fatiga y es primordial para mantener el tono del músculo liso.

Se ha demostrado que es el constituyente del núcleo de las células. De extraordinaria importancia en los fenómenos biológicos, se emplea para combatir el acné, trastornos alérgicos, etc.

Por falta de calcio, las células tienden a separarse unas de otras; los tejidos padecen de los efectos nocivos que produce el exceso de Na, K, y Mg; los músculos pierden la facultad de contraerse y por lo menos en algunos casos puede producir disminución de la fatiga respiratoria (Heilbrum, L. V.).

El 2% del peso corporal es Ca, del cual el 98% está en el esqueleto, y es necesario ingerir en término medio 0.68 gms. diariamente para el adulto; los niños y mujeres en lactancia, necesitan 1 gmo.

Fósforo: El adulto contiene de 450 a 700 gms. de P; de 70 a 80 % está en los huesos y dientes, alrededor del 2% en los músculos, y el 1% en los nervios; para mantener su equilibrio necesita ingerir 1.32 gms. diariamente; el niño necesita 1 gmo. En forma orgánica se encuentra constituyendo parte de las proteínas, especialmente de las fosfoproteínas, de los fosfolípidos, etc. En forma de anión fosfato es muy importante en los procesos de oxidación y reducción, lo contienen las flavoproteínas y piridoproteínas. El anión fosfato tiene dos efectos importantes: a) acelera la acción de las enzimas oxidantes y b) indispensable en la oxidación que no tiene lugar si no se halla presente un fosfato inorgánico.

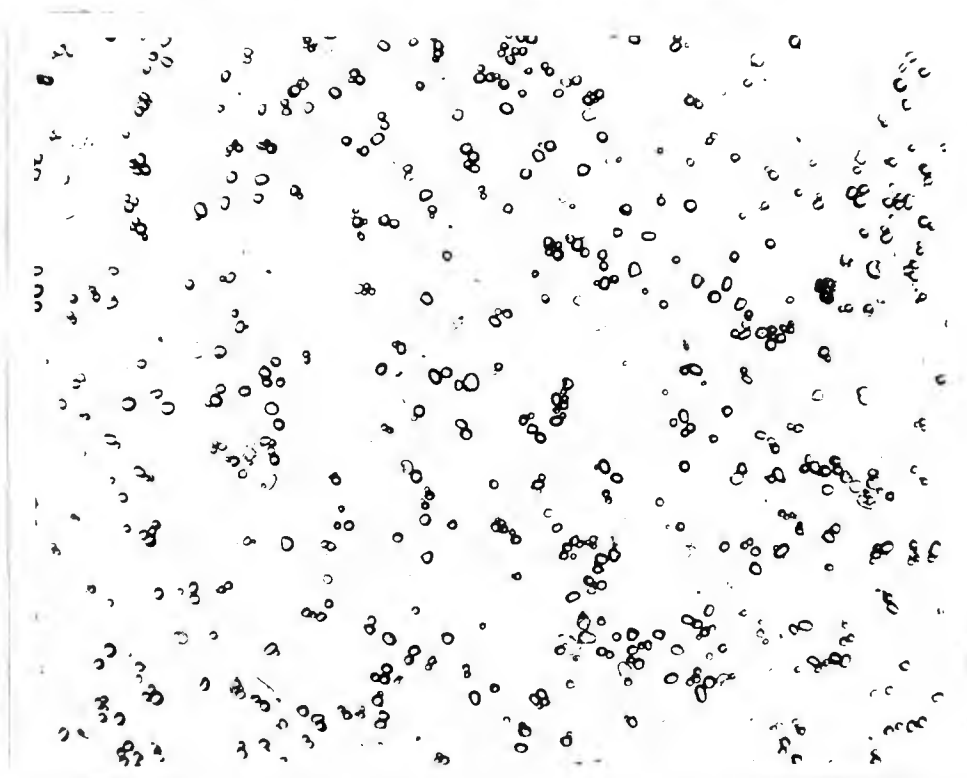
Hierro: Se considera el elemento mas esencial para la vida animal y vegetal. El organismo contiene unos 3 gramos de hierro, y el 65% se encuentra en la hemoglobina donde desempeña importantísimo papel en la función respiratoria; en 100 centímetros cúbicos de sangre hay en término medio 52 miligramos de hierro en el hombre y 45 miligramos en la mujer. La cantidad que debe ingerirse diariamente es de 8 a 15 mgms.

Es el metal de primordial importancia en la oxidación protoplasmática, la enzima respiratoria citocromo oxidasa lo contiene. La célula en general posee una serie de compuestos de Fe que intervienen en la respiración. Toma parte en la hematopoyesis.

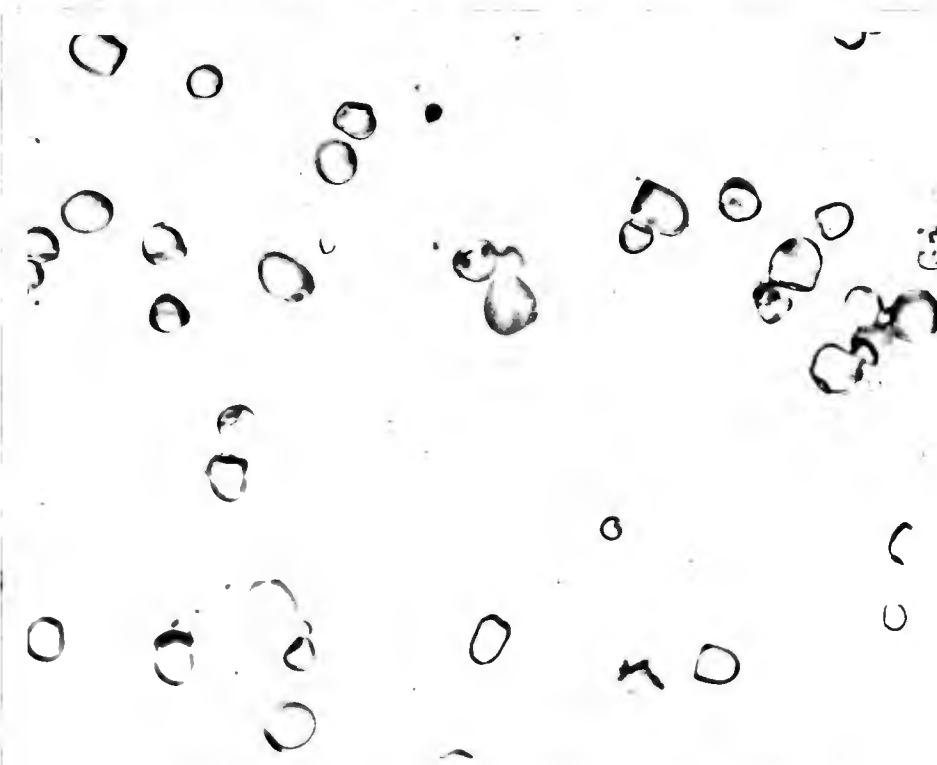
La carencia produce anemia microcítica hipocrómica, común en los niños y mujeres principalmente. La carencia total conduce a la muerte.

El Cobre junto con el hierro, es de distribución muy amplia en la materia viviente. En el hombre no se conocen deficiencias de Cu y si es necesario, es posible que las pequeñas cantidades que recibe en el agua y alimentos es suficiente (Houssay, Lewis etc.).

FORMAS DE ALMIDON DE RESERVA



Corte transversal de la semilla, con poco aumento



El mismo corte en mayor aumento

CONCLUSIONES

Comparación de la semilla del ojoche con el Zea Maiz, en su variedad "Zea Identata", tomada del Manual de Bromotología de Axtmayer y Cook, 1942.

	MAIZ	OJOCHE
AGUA.....	10.56	21.06
PROTEINA.....	10.25	1.30
GRASA.....	5.02	1.16
FIBRA CRUDA.....	2.24	3.30
CENIZA.....	1.53	1.77
HIDRATOS DE CARBONO.....	70.40	71.40

(los datos anteriores del maíz son los promedios de análisis hechos en 86 muestras. Pag. 233).

EN CENIZAS

(Según análisis de W y C., tomando en cuenta la cantidad de mineral puro).

	CALCIO	FOSFORO	HIERRO
MAIZ.....	0.429	3.361	0.3500
OJOCHE.....	2.457	4.426	0.0047

Supera al maíz en su contenido de fósforo y calcio, se le asemeja en hidratos de carbono y es inferior en hierro, grasas y proteínas. Respecto a la fibra cruda, por contener más es inferior, porque aunque provee a la digestión de beneficios mecánicos, tiene sus desventajas considerables; es un material inaprovechable, que no se absorbe y puede arrastrar del tubo digestivo, minerales que va a necesitar el organismo; sin embargo la diferencia es pequeña, posee un porcentaje parecido a varios de los alimentos corrientes.

Según las normas que da el Manual de Bromatología, es un buen contribuyente en la suministración de calorías, si se toma en cuenta la cantidad de grasas e hidratos de carbono que necesita el hombre diariamente (de 75 a 200 gms.).

De acuerdo con los porcentajes en muestra fresca, que es como se ingiere, es una fruta que aporta una buena cantidad de calcio y fósforo en la dieta, pero en cuanto al hierro, a pesar de que lo necesario es poco (de 8 a 12 mgms.), sucede lo contrario; es un alimento pobre en este elemento tan indispensable para la vida.

El almidón, constituyente importante de la semilla por ser el principal calorífico con que cuenta el hombre y animales herbívoros en las zonas templadas y tórridas, aumenta su valor alimenticio.

El pericarpio es inferior a la semilla, sólo en calcio es mas rico; sin embargo contiene suficiente grasa, si se compara

con las pulpas en general; esto lo hace aparecer de importancia en la alimentación del ganado vacuno y porcino.

Todo lo expuesto anteriormente hace aparecer al ojoche como un alimento de importancia, y sus semillas como un buen sustituto del maíz en la elaboración de tortillas.

BIBLIOGRAFIA

- Axtmayer, J. H. Kook, D. H. 1942. Manual de Bromatología. Composición química y valor nutritivo de ciertos alimentos. 615 pp.
Oficina Panamericana, Washington, D. C.
- Curtman, L. J. 1948. Análisis Químico Cualitativo, 2a edición, XII mas 588 pp. traducción por E. Jimeno.
Editora Nacional, S. A. México.
- Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo-Americana. Tomo XXIII, 1644 pp. Hijos de J. Espasa, Editores 1924.
- Fullerton Kook, E. & Martin, E. W. 1953. Farmacia Práctica de Remington. 1786 pp. traducción en español de la Xa edición en inglés por Oscar G. Carrera.
U.T.E.H.A. México.
- Gatterman, L. 1950. Tratado de química Orgánica 458 pp. 2a. edición española. Traducida del alemán por el prof. Dr. J. Cerezo.
Manuel Marín Ed. Provenza 273- Barcelona.
- Gfeirner, F. Métodos Fisicoquímicos para la obtención de vitaminas.
- Gilg, E. & Schürhoff. 1945. Botánica aplicada a la Farmacia 3a. edición XVI mas 484 pp. Traducción de la 7a ed. alemana por P. Font. Q. y C. Brugués.
Editora Nl., S. A. México.
- Hall, W. T. 1948. Química analítica. Tomo I. Análisis cualitativo 689 pp. Traducción de la IXa edición en inglés por A. Ortiz V.
U.T.E.H.A. México.
- Heilbrum, L. V. 1944. Fisiología General. Versión castellana 2a. ed. inglesa XIX mas 1024 pp.
Imprenta universitaria de México.

Houssay, B. A.; Lewis, J. T.; Orías, O.; Brawn Menéndez, E.; Hug, E.; Foglia, V. G.; Leloir L. F. 1951. Fisiología Humana 2a. edición 1422 pp.
El Ateneo, Buenos Aires.

Karrer, P. 1950. Prácticas de Química Orgánica segunda ed. española traducida del alemán por prof. Dr. J. Cerezo. 458 pp.
Manuel Marín. Ed. Provenza 273- Barcelona.

Lepper, Ch., H. A. 1945. Official and Tentative Methods of Analysis of the A. O. A. C. 6a. ed. 932 pp.
Ed. Bocard Washington 4, D. C.

Matons, A. 1939. Diccionario de Agricultura Zootécnica y Veterinaria, tomo II, 1a ed. 858 pp.
Salvat Ed. S. A., Barcelona, Buenos Aires.

Manual Práctico de Farmacia 1952. Copilado de los redactores de "El Farmacéutico" 144 pp.
Mc. Graw-Hill Book Co., Inc., N. Y.

Orozco, F. 1949. Analisis Químico Cuantitativo 2a. ed. XII mas 488 pp.
Ed. Porrúa, S. A. México.

Pittier, H. 1908. Ensayo de Plantas Usuales de Costa Rica 176 pp.
H. L. & J. P. Mc. Queen Inc., Washington, D. C.

Ramírez Coyena, M. 1911. Flora Nicaragüense tomo II, IX mas 1064 pp. Tipografía Nacional, Managua Nic.

Snell, F. D. & C. T. 1943. Colorimetric Methods of Analysis, Tomo I, 176 pp. D. Van Nostrand Co. N. Y.

Standley, P. C. 1937. Flora of Costa Rica. Tomo I, 398 pp.
Chicago U.S.A.

Standley, P. C. & Record, S. J. The Forest and Flora of British Honduras.

Strasburger, E.; Noll, F.; Schenck, E.; Schimper, A. F. G. 1923
Tratado de Botánica, XV ed. 731 pp. traducido del alemán
por Rdo. P. Barnole, J. Ma.
Manuel Marín, ed. Barcelona.

Winton, A. L. & K. B. 1947. Análisis de Alimentos 1199 pp. tra-
ducción al castellano por F. J.
Vallejo.
H.A.S.A. Buenos Aires.

-----O-----