

26
JFT 357
TOMO II

1º DE MARZO DE 1917

FASCICULO 2

ANALES DEL HOSPITAL DE SAN JOSÉ

PUBLICACION DE LA JUNTA DE CARIDAD

COMITÉ DE REDACCIÓN:

DR. CARLOS DURÁN

DR. JOSÉ M. SOTO ALFARO

DR. CLODOMIRO PICADO T.

Primera contribución al conocimiento
de la composición química
de las
plantas alimenticias en Costa Rica

por
F. SANCHO J.

SAN JOSE, COSTA RICA

IMPRENTA, LIBRERIA Y ENCUADERNACION ALSINA

1917

Primera contribución al conocimiento
de la composición química
de las plantas alimenticias en Costa Rica

POR
E. SANCHO J.

PROFESOR DE QUÍMICA DE LOS ALIMENTOS EN EL COLEGIO SUPERIOR DE SEÑORITAS

Poca cosa o nada se ha hecho en el país sobre el análisis químico de nuestras plantas alimenticias: El año 1892 el doctor don Gustavo Michaud con sus discípulos, entre ellos el Profesor Tristán, hizo el análisis de algunas plantas alimenticias. Esta media docena de análisis puede considerarse como la iniciación de esta clase de trabajos en Costa Rica, pero no han sido publicados. Más tarde el señor Tristán comprendiendo la importancia de estos estudios quiso continuarlos, pero algunos motivos de orden puramente económico se lo impidieron. Desde entonces todo se ha reducido a conjeturas y suposiciones sobre la naturaleza y valor nutritivo de nuestras plantas alimenticias; prueba de ello es la creencia general en nuestro pueblo sobre la «fuerza» de los frijoles negros, la gran cantidad de hierro que contienen los marañones, la riqueza en grasa del aguacate y la pobreza nutritiva de la más interesante de nuestras cucurbitáceas, el chayote. No se puede negar que muchas de estas creencias populares son relativamente ciertas; otras, sin embargo, resultan completamente falsas y no podría ser de otro modo si tomamos en cuenta el empirismo que sobre esta materia reina entre nosotros. Sin embargo, a pesar de este atraso lamentable hay algo consolador: es el empeño manifiesto y la necesidad que siente nuestro pueblo de saber cuáles son las sustancias alimenticias que procuran la mayor cantidad de energía para el trabajo sin que haya que sacrificar el dinero y la salud. Necesitamos, pues, estudiar antes todas aquellas cuestio-

nes que puedan tener influencia directa en el bienestar social y económico de la República para poder después educar a nuestro pueblo de una manera más efectiva y consciente.

El problema de la composición química de las sustancias alimenticias es de gran importancia, se relaciona íntimamente con el de la nutrición y ha hecho de la dietética una ciencia bastante exacta.

En estas investigaciones se necesita conocer primero cuál es la composición química de un producto alimenticio por medio del análisis de varios ejemplares típicos. Luego se decide si el ejemplar en consideración es normal y para esto se deben comparar los resultados obtenidos con un tipo de pureza. Si no es normal se investigan los motivos que hacen variar la pureza y calidad del ejemplar. Si el producto alimenticio es normal cabe estudiar entonces el valor nutritivo de sus componentes para saber en que proporción deben ser usados en el régimen alimenticio diario.

El primero de estos casos es del dominio de la Higiene Pública y toca a los agentes de sanidad dictar las leyes y reglamentos conducentes para evitar los fraudes y todas aquellas falsificaciones de los alimentos que pudieran ir en detrimento de la salud y del bolsillo de los miembros de la comunidad.

Por el momento estudiaremos únicamente el papel que desempeñan en la nutrición los productos alimenticios considerados como normales. El organismo humano es un mecanismo delicadísimo que necesita del alimento para su funcionamiento de igual manera que una máquina de vapor depende del carbón o de cualesquiera otra sustancia usada como combustible. El alimento es, pues, un combustible y su valor nutritivo depende de su composición química y de su mayor o menor solubilidad en los jugos digestivos.

Por el análisis químico se sabe que el cuerpo humano está formado de casi tres cuartas partes en peso de agua, el resto es la materia orgánica compuesta de grasas, proteínas y carbohidratos y por último de sales minerales. También por medio del análisis químico se sabe que los productos usados por el hombre como alimentos contienen las mismas sustancias de que está formado el cuerpo humano.

El alimento no es otra cosa, pues, que una sustancia que contiene los mismos compuestos químicos de que está formado el organismo.

El organismo necesita del alimento para obtener la energía indispensable para el trabajo interno y externo del cuerpo y también para la construcción y reparación de los tejidos destruidos en el pro-

ceso de la vida. La primera de estas funciones la desempeñan las grasas y los carbohidratos que son compuestos del carbono con el oxígeno y el hidrógeno y que al ser oxidadas en el organismo desarrollan una gran cantidad de energía gastada en el trabajo muscular y que también se manifiesta en forma de calor.

Los productos de la combustión de las grasas y carbohidratos son el agua y el gas carbónico que son eliminados fácilmente por el organismo. Las proteínas por otra parte son compuestos nitrogenados indispensables para la formación de los tejidos, pero al quemarse en el organismo dan origen a productos nocivos y de difícil eliminación cuando se hallan en gran exceso. Además de este inconveniente las proteínas tienen el de ser de entre todas las sustancias alimenticias las más caras. Razones higiénicas y económicas nos exigen evitar siempre el uso excesivo de alimentos ricos en sustancias nitrogenadas tales como la carne, los huevos, el queso, frijoles, etc.

La energía acumulada en los alimentos se puede fácilmente apreciar transformándola en calor y luego midiendo la cantidad de calor por medio del aparato tan conocido llamado el calorímetro. Estas determinaciones se han llevado a cabo con mucha exactitud resultando que un gramo de proteínas o de carbohidratos al ser oxidados en el calorímetro desarrollan 4,1 grandes calorías; uno de grasa desarrolla más del doble de esta cantidad, es decir, 9,3 grandes calorías. Esta unidad de calor llamada gran caloría, equivale a la cantidad de calor necesaria para elevar un kilo de agua a un grado centígrado de temperatura o expresado en otros términos representa la cantidad de trabajo necesario para levantar una libra a la altura de 3087 pies.

Se ha convenido en expresar el valor nutritivo de los alimentos en la forma de «unidades de calor» o calorías. Para arreglar los diferentes regímenes alimenticios se toman en cuenta las calorías; así por ejemplo, se dice que las personas que hacen un trabajo de oficina necesitan cerca de 2,500 calorías al día; los mecánicos y artesanos de 3,000 a 3,500, mientras que los trabajadores o peones que hacen un trabajo pesado necesitan de 3,500 a 4,500 calorías al día. Si transformamos por ejemplo las 3,000 calorías que necesita un mecánico al día en trabajo mecánico podríamos levantar 2,000 libras es decir, una tonelada a 4,500 pies de altura o sea a una milla. En verdad que es cosa increíble que el alimento que consume una persona en 24 horas sea capaz de producir semejante cantidad de energía.

La cantidad de proteínas que se consumen diariamente es tal vez en la generalidad de los casos dos veces más de la necesaria. In-

vestigaciones sobre la nutrición llevadas a cabo en estos últimos tiempos han demostrado de manera concluyente que los carbohidratos y grasas son los alimentos que producen la mayor cantidad de energía y fortaleza. El cuerpo necesita por lo general unos noventa gramos de proteínas al día.

El conocimiento de la composición química y valor nutritivo de las sustancias alimenticias debería ser parte esencial en la educación de todo individuo y es por esto por lo que nos parece necesaria su enseñanza en nuestros Colegios. En todas nuestras Instituciones de Segunda Enseñanza se enseña hoy día la Química. Se podría pues dar con gran facilidad a los estudiantes un conocimiento elemental de la composición química de las sustancias alimenticias en que vaya envuelta a la vez la parte teórica y práctica del asunto de una manera instructiva. Ninguna de las ramas de la Química Sanitaria sería capaz de producir entre nosotros resultados más decisivos para el bienestar de la comunidad, pues entre más se vulgaricen estos conocimientos más se protegerá la salud y el bolsillo de los consumidores de los peligros que entrañan las falsificaciones y adulteraciones en los alimentos, y el uso indebido o exagerado de ellos en la alimentación diaria.

No se debería perder nunca de vista la relación íntima que tiene el alimento con la salud del individuo y sin embargo cuántos hombres ordenados en todas las otras cosas de la vida no lo son cuando se trata de su alimentación. Por lo general es el médico el llamado a dar su consejo en esta materia, pero muchas veces no es atendido y si sus indicaciones no gustan no se le hace caso o no se le vuelve a consultar. Queda, pues, para la escuela el educar a los jóvenes estudiantes y enseñarles que la vida sencilla y sobria es la única compatible con la producción intelectual elevada y clara.

No necesitamos dar más explicaciones del por qué se debiera introducir esta clase de estudios en el *curriculum* de nuestros Colegios si se considera que además de todo lo que hemos dicho la materia tiene mucha teoría y práctica de un gran valor educacional y de aquí el por qué la Secretaría de Instrucción Pública creó el año pasado el curso de Química de los alimentos en el Colegio de Señoritas. Al hacerme cargo de estas lecciones noté desde el primer momento la imposibilidad en que estaba de dar un curso de carácter netamente nacional y que pudiera ser útil a las alumnas en sus es-

tudios posteriores de cocina, sin conocer antes la composición química y el valor nutritivo de los alimentos más usados entre nosotros. Había pues que hacer el análisis químico de todas nuestras sustancias alimenticias y saber de esta manera su valor nutritivo. Los análisis debieron haber sido practicados en el Laboratorio del Colegio de Señoritas y por las alumnas, pero por carecer este establecimiento de un Laboratorio apropiado en el cual puedan trabajar las alumnas bajo la dirección del profesor, hemos tenido que practicar estos análisis personalmente en el Laboratorio Químico Agrícola.

Ultimamente los hemos suspendido por falta de algunos elementos indispensables en esta clase de trabajos, pero tenemos la esperanza de poder continuarlos pues contamos con el ofrecimiento del Laboratorio del Hospital de San José, donde se nos darán los elementos necesarios.

El trabajo se ha limitado simplemente a un análisis inmediato de los productos alimenticios por el método convencional según el cual la pérdida en peso a 100° C se considera como humedad o agua, el residuo que queda después de calcinar como cenizas, el nitrógeno multiplicado por 6,25 como proteínas, las materias solubles en el éter como grasa y por último las sustancias restantes estimadas por diferencia se han considerado como carbohidratos.

Para calcular el valor nutritivo se han usado los factores Rubner un poco altos, es cierto, pero los más empleados para esta clase de investigaciones.

Para estudiar la naturaleza y propiedades de las plantas alimenticias, objeto de este trabajo, las dividiremos en cinco grandes grupos:

- 1.—Granos
- 2.—Raíces y tubérculos
- 3.—Verduras
- 4.—Frutas
- 5.—Nueces

Entre los granos tenemos el maíz, el arroz y los frijoles que constituyen por decir así, la base de alimentación de nuestro pueblo. De los granos, son los cereales, sin disputa, el alimento más importante para el hombre; luego vienen los frijoles que cuando están verdes o en vaina se agrupan entre las legumbres.

El maíz (*Zea mays**) es el cereal más importante del Continente Americano, su cultivo está muy generalizado entre nosotros y se consume comúnmente en forma de *tortillas*, las cuales llegan a sus-

(*) Los datos botánicos han sido tomados de PITTIER.—Las plantas usuales de Costa Rica.

tituir el pan en nuestra alimentación popular. Otra gramínea que es quizá el grano más usado como alimento si se considera el lugar prominente que tiene en el dietario del pueblo de la India, China y Japón, es el arroz (*Oryza sativa*). En Costa Rica, el arroz con los frijoles negros (*Phaseolus vulgaris*) constituye el plato favorito de todas las clases sociales.

El cuadro siguiente nos da una idea de la composición química de estos granos:

	Agua	Proteínas	Grasa	Carbohidratos	Cenizas	Valor nutritivo por libra
	Por ciento	Por ciento	Por ciento	Por ciento	Por ciento	Calorías
Maíz	10,0	9,8	4,1	73,6	1,3	1714
Frijoles negros	12,9	22,2	1,7	59,5	3,7	1591
Arroz	12,3	7,1	0,2	79,7	0,4	1423

Todos estos alimentos son de gran valor nutritivo y ricos en sus tendencias proteínas, principalmente los frijoles, los cuales contienen además una buena cantidad de carbohidratos y de sales minerales. En general, el valor nutritivo de los frijoles es mayor que el de las carnes; circunstancia que explica porque nuestros campesinos pueden subsistir con un régimen alimenticio formado en suma de frijoles y arroz y una que otra legumbre, sin que sufra trastorno alguno el balance del nitrógeno en el organismo. Los mismos huevos de gallina son muy inferiores en valor nutritivo a los frijoles y el arroz. Así tenemos, por ejemplo, que tres cucharadas de arroz o de frijoles contienen 8 gramos de proteína y producen 330 y 150 calorías respectivamente, mientras que un huevo suministra solamente 6,5 gramos de proteínas y desarrolla 80 calorías. Esto sin duda será una verdadera sorpresa para todas aquellas personas que tienen la idea de que los huevos contienen una gran cantidad de sustancias alimenticias y por este motivo son capaces de pagar hasta C 1-00 por docena de huevos. Con estos datos y el precio de nuestros granos en el mercado el lector podrá sacar algunas conclusiones sobre la importancia económica que para un individuo tiene el conocimiento del valor nutritivo de los alimentos.

Entre las raíces alimenticias usadas en Costa Rica tenemos en primer lugar la yuca (*Manihot Palmata*) que se da bien en clima templado. Lo mismo podríamos decir del camote (*Ipomoea batatas*) y del tiquisque (*Xanthosoma sagittifolium*). Los ñames (*Dioscorea alata*) que se cultivan casi exclusivamente del lado Atlántico y constitu-

yen la comida favorita de los negros mejicanos, los cuales han contribuido mucho en generalizar su cultivo en el interior. El chayote (*Sechium edule*) produce una raíz bastante usada en la alimentación de los habitantes del interior, por último tenemos las papas (*Solanum tuberosum*) que se cultiva en gran cantidad principalmente en las faldas del Irazú.

Nuestros hortelanos, cultivan también en pequeña escala el salsifí (*Tragopogon porrifolius*) muy apreciado por los europeos. Sin embargo, la variedad cultivada en Costa Rica no tiene el sabor del salsifí que se cultiva en Suiza por ejemplo.

La composición media de los tubérculos y raíces más empleadas entre nosotros es la siguiente:

	Agua	Proteínas	Grasa	Carbohidratos	Cenizas	Valor nutritivo por libra
	Por ciento	Por ciento	Por ciento	Por ciento	Por ciento	Calorías
Yuca	56,8	0,9	0,2	41,1	1,0	790
Tiquisque	79,0	1,9	0,2	26,5	1,4	537
Camote	69,0	1,8	0,7	27,4	1,1	560
Ñame	79,8	1,8	0,2	16,3	0,9	244
Salsifí	74,3	1,8	0,4	21,7	1,3	454
Raíz de chayote	77,6	3,3	0,1	18,1	0,9	302
Papas	78,3	2,2	0,1	18,4	1,0	387

En general las raíces y tubérculos, como casi todos los alimentos de origen vegetal, son ricos en carbohidratos y sales minerales, pero pobres en grasa y proteínas. Es el caso de llamar la atención sobre la semejanza de composición química de la raíz de chayote y de las papas. El valor nutritivo de estos dos alimentos es poco más o menos el mismo y por el hecho de ser reservas alimenticias para la nutrición de las plantas, contienen gran cantidad de proteínas. Tanto en estos alimentos como en los granos las sales minerales expresadas en forma de cenizas, contienen cantidades considerables de hierro, fósforo y calcio y en ellas predominan los elementos básicos: potasio y sodio.

El camote, si bien es cierto que no tiene, botánicamente, relación muy íntima con la papa, en composición química y en el uso como alimentos son muy parecidos. El camote en general contiene los mismos principios nutritivos que la papa y además de 5 a 8 % de azúcar.

Las verduras o legumbres que desempeñan papel importante en la alimentación, son muy numerosas, y lo mismo podríamos decir

de las frutas. Las verduras son muy semejantes en composición química a las frutas; contienen más o menos la misma cantidad de agua y tienen casi siempre el mismo valor nutritivo. Sin embargo se diferencian de las frutas en que su principal componente es el almidón, mientras que el azúcar predomina siempre en las frutas. Por esta razón algunas frutas farináceas son clasificadas comúnmente entre las legumbres. Además del almidón las verduras contienen celulosa, la cual desempeña un papel muy importante en la alimentación como regulador de las funciones digestivas. Por regla general las verduras deben ser cocinadas antes de comerlas, las frutas por otra parte se comen casi siempre crudas. Al cocinar las verduras parte del almidón se convierte en azúcar, dando a la legumbre un sabor más dulce. La celulosa es a su vez suavizada y en parte solubilizada con la cocción.

Otra propiedad que diferencia las verduras de las frutas es la de ser poco ácidas y la de conservarse por más tiempo en buen estado debido a que el almidón es una sustancia relativamente estable, mientras que el azúcar de las frutas está sujeto a las fermentaciones dando como consecuencia, que la fruta se pudra más pronto. Cuando las verduras germinan el almidón se transforma en azúcar y se pudren con facilidad.

A pesar de todo lo dicho, la separación de verduras y frutas es puramente arbitraria si se tiene en cuenta que ambas son partes de plantas y que tienen aproximadamente la misma composición. Los tomates, por ejemplo, botánicamente son una fruta, como pueden ser las naranjas, pero una vez que han sido cocinados para ser servidos en la mesa, pasan a la categoría de las verduras. Las otras partes de la planta, tales como el tallo y las hojas se consideran generalmente como legumbres. Por otra parte, hay verduras que contienen tanto y más azúcar que las mismas frutas; la remolacha de la cual se extrae el azúcar en cantidades comerciales. También hay frutos que se consideran como verduras, cuando están verdes pero que pasan a ser frutas una vez que han madurado; un ejemplo de esto son los plátanos. Según el diccionario de la Real Academia Española verdura es todo género de hortaliza especialmente la que sirve en la olla o cocido. El mismo diccionario hace la diferencia entre verdura y legumbre dando este último nombre a todo género de fruto o semilla que se cría en vainas.

La mayoría de las verduras analizadas son las llamadas indígenas o propias de los trópicos, siendo la parte comestible de ellas ya los frutos, ya los brotes o *quelites* o también los tallos al estado

de crecimiento. El cuadro siguiente mostrará el resultado de esos análisis:

	Agua	Proteínas	Grasa	Carbohidratos	Cenizas	Valor nutritivo por libra
	Por ciento	Por ciento	Por ciento	Por ciento	Por ciento	Calorías
Aguacate	83,8	1,1	8,7	5,9	0,5	497
Plátano verde ..	56,2	1,6	0,2	41,2	1,0	805
Berenjena	89,0	0,9	0,2	9,3	0,6	198
Chile dulce	90,9	1,1	0,3	7,3	0,4	168
Zapallito	91,3	1,4	0,5	5,9	0,8	160
Tacaco (sin estopa)	79,8	1,1	0,2	18,2	0,7	364
Chayote	91,0	0,9	0,1	7,6	0,4	167
Pepa de Chayote	32,8	5,5	0,6	50,1	1,1	1059
Quelites de Chayote	91,0	4,0	1,0	2,8	1,2	163
Palmito	89,3	5,0	0,9	3,3	1,5	191
Ralo de mico ..	88,9	2,8	0,5	6,7	1,1	196
Sárta	90,7	4,2	0,7	3,2	1,2	166
Pacaya	90,5	2,5	1,6	3,7	1,7	182

El carácter más importante de las verduras y legumbres es la gran cantidad de agua que contienen. Un examen atento del cuadro anterior nos demuestra que las verduras que tienen el porcentaje de agua más elevado son al mismo tiempo las menos nutritivas y viceversa. Las verduras por lo general son ricas en carbohidratos y sales minerales, llegando a contener algunas veces una cantidad bastante considerable de proteínas. Todas contienen más o menos celulosa, muy suave en los tallos tiernos como los quelites, palmito, etc., firme y dura capaz de ablandar solamente después de un largo cocimiento como en el caso del tacaco con estopa.

Son muy variadas y numerosas las familias botánicas que nos proporcionan alguna verdura en forma de frutas, tallos u hojas. Nos referiremos, sin embargo, solamente a aquellas familias que estén representadas en alguna verdura, objeto de este estudio. Entre ellas tenemos en primer lugar la familia de las cucurbitáceas, que abastece a nuestro mercado con una gran variedad de productos alimenticios. El chayote, el tacaco (*Cyclanthera Pittieri*) y el zapallito (*Cucurbita moschata*) son plantas bien conocidas de todos y que pertenecen a esta familia. El chayote es casi un elemento indispensable en la cocina criolla, desempeña un papel muy importante en la alimentación del pueblo. En Costa Rica se han cultivado muchas variedades de chayote desde la antigüedad, pero los mejores

son los procedentes de algunos distritos secos de la zona del Pacífico.

Los tacacos son considerados como una de las verduras más delicadas y tiene su lugar importante en la tan variada y sochenta olla o cocido de toda familia costarricense. Hay dos variedades de tacacos, unos contienen estopa envoltorio esponjoso que encierra la pulpa, los otros carecen de ella. Por último tenemos el zapallito, cuyo valor nutritivo saben aumentar nuestras cocineras rellenándolo con carne picada y huevo.

Del chayote se utilizan como alimento varias partes de la planta; la parte principal y que se come más comunmente son las frutas. Además de las frutas tenemos las raíces a que ya nos hemos referido al hablar de los tubérculos y raíces las cuales llegan a veces adquirir un gran volumen; por último los brotes o quelites.

El siguiente cuadro nos servirá de mucho para estudiar la composición química relacionada con el valor nutritivo de las diferentes partes de la planta usadas en la alimentación.

	Agua	Proteínas	Grasa	Carbohidratos	Cenizas	Valor nutritivo por libra
	Por ciento	Por ciento	Por ciento	Por ciento	Por ciento	Calorías
Chayote	91,0	0,9	0,1	7,6	0,4	167
Quelites	91,0	4,0	1,0	2,8	1,2	153
Raíz	77,6	3,3	0,1	18,1	1,0	302
Pepa	32,8	5,5	0,6	50,1	1,1	1059

Tenemos pues que la fruta o sea el chayote es la parte más pobre de la planta en sustancias alimenticias y por consiguiente tiene el valor alimenticio más bajo expresado con 167 calorías por libra. En segundo lugar vienen los humildes quelites, comida de pobres y por lo mismo despreciados por muchas gentes. A pesar de todo, por el análisis anterior vemos que los quelites, sin hacer mucho alarde por ello, contienen una buena cantidad de proteínas, nada menos que 4% lo cual es ya algo para ellos. Si hacemos un cálculo de la cantidad de proteínas sustrayendo el agua es decir con solo el residuo seco, tenemos que los quelites suministran la cantidad nada despreciable de 44,4% de sustancias proteínas; además debemos contar con el hecho de que los quelites son entre todas las partes comestibles de la planta del chayote los que contienen mayor proporción de grasa, si bien es cierto que en cuanto a los carbohidratos son más pobres que la misma fruta, pero hay que tener

en cuenta que el total de carbohidratos en la fruta está formado de una buena cantidad de celulosa parte de ella insoluble en los jugos digestivos a pesar del cocimiento, mientras que los quelites por lo mismo que son brotes tiernos de la planta están exentos por completo de celulosa insoluble. Esta circunstancia así como su riqueza de proteínas se explica perfectamente por la naturaleza anatómica y fisiológica de los tallos al estado de crecimiento, en los cuales las células están formadas en su totalidad de protoplasma rodeado por una membrada delicadísima de celulosa. El protoplasma no es otra cosa que una mezcla de proteidos de composición más compleja que las proteínas, no vivas es decir aquellas que se encuentran fuera del organismo o en los fluidos animales, circunstancia por la cual se designa al protoplasma con el nombre de «proteína viva». Por estas razones es de creerse que el coeficiente de digestibilidad de las proteínas de los quelites así como de todos los otros tallos tiernos sea tan elevado como el de las proteínas de la carne o de otros alimentos de origen animal.

El otro producto alimenticio de la planta del chayote es la raíz. Al hablar de las raíces y tubérculos ya tuvimos ocasión de llamar la atención sobre la semejanza de composición química entre la raíz del chayote y la papa. La cantidad de carbohidratos es igual en ambos tubérculos con la diferencia que la raíz tiene a veces una pequeña proporción de celulosa que nuestro pueblo expresa diciendo que la raíz está hebruda. Este tubérculo se sirve generalmente en forma de picadillo con carne al cual son muy adictas algunas personas y también como verdura en la olla.

Por último, tenemos la pepa o semilla del chayote que es la parte más rica de la planta en proteínas y carbohidratos, con un valor nutritivo más elevado que el mismo pan negro el cual desarrolla solamente 1025 calorías por libra. La pepa es seis veces más alimenticia que el chayote o en otras palabras una libra de pepas de chayote equivalen en valor nutritivo a seis de chayote.

La familia de las Lauraceas tiene su representante conspicuo entre las plantas alimenticias: es el aguacate (*Persea gratissima*) del que hay en el país numerosas variedades las cuales difieren tanto por su forma como por el tamaño y sabor. El aguacate llamado de Cuba es de un tamaño tal que a veces llega a pesar hasta dos kilos. Entre las variedades que se crían en el interior, todas ellas de tamaño pequeño unas, en forma de pera otras, completamente redondas, tenemos el aguacate de anís con fuerte olor a anís. La pulpa del aguacate es de consistencia suave y contiene 8,7 % de grasa. Se co-

me simplemente con sal o en ensalada siendo uno de los platos favoritos de nuestros «gourments».

La *Cyathea*, llamada generalmente rabo de mico (*Cyathea arborea*) es un helecho arborecente de nuestras tierras frías, principalmente del Sur de Cartago en la cordillera de Dota. Las hojas tiernas se comen como verdura y también en ensalada con mayonesa. En esta última forma es tan gustosa como los mejores espárragos. Su riqueza en proteínas confirma lo que hemos dicho antes al referirnos a los quelites de chayote.

La berengena (*Solanum melongena*) y el chile dulce (*Capsicum annuum*) pertenecen a la familia de las Solanaceas.

El plátano verde (*Musa paradisiaca*) pertenece como lo está indicando su nombre a la familia de las Musáceas, y es de gran importancia en la economía doméstica de nuestro pueblo que lo consume diariamente con frijoles y arroz. Es muy rico en almidón y tiene un valor nutritivo dos veces mayor que las papas. Esto es una prueba más del instinto admirable de nuestros campesinos en escoger para su subsistencia los alimentos más nutritivos.

La familia de las palmeras nos proporcionan varias verduras indígenas como el palmito (*Euterpe sp*) la pacaya (*Chamaedorea sp*) y la súrtuba que es también una pacaya. De ellas se utilizan las yemas terminales a veces de sabor amargo con propiedades estomacales. El palmito, es el cogollo tierno de una palmera, usado como verdura por nuestro pueblo principalmente durante la Cuaresma y Semana Santa y hoy día de gran consumo en los hoteles y cantinas. Todos estos tallos al igual que los quelites y el rabo de mico, tienen una buena proporción de sustancias proteicas confirmando así la explicación que dimos a este fenómeno al hablar de los quelites.

No menos sesenta es el número de especies de frutas comestibles existentes en el país, siendo la mayoría de ellas indígenas. Entre las frutas exóticas tenemos el banano, los mangos, la piña y todas las especies del género (*Citrus*) naranjas, limones, limas, etc.). Se cultivan y producen con abundancia también las fresas y los higos. La lista de frutas indígenas es grande, muchas de ellas cultivadas; entre las silvestres las hay también comestibles. El marañón (*Anacardium occidentale*) es un pedúnculo soculento de sabor algo ácido y de cuyo jugo se fabrica hoy día un vino bastante agradable; la Mimosasca llamada guapinol (*Hymenaea Courbaril*) produce unas vainas que encierran varias semillas envueltas en un pol-

vo amarillo y seco con olor a ácido valeriánico; la guayaba (*Psidium guajava*) de la cual hay muchas variedades en el país. En la vertiente del Atlántico crece una palmera arbórea que produce la fruta llamada el pejibaye (*Guineuma utilis*) usada por los indios como alimento. Otras frutas indígenas son la tuna (*Opuntia*), el zapote (*Lucuma mammosa*) y la zarzamora (*Rubus sp*), etc., etc.

La composición media de las frutas tal y como se venden en nuestros mercados, está indicada por el siguiente cuadro:

	Agua	Proteínas	Grasa	Carbohidratos	Cenizas	Valor nutritivo por libra
	Por ciento	Por ciento	Por ciento	Por ciento	Por ciento	Calorías
Marañón	88,1	1,0	0,3	10,3	0,3	223
Mango	82,3	0,3	0,3	16,8	0,3	331
Banano	75,3	1,3	0,6	22,0	0,8	459
Naranjas	86,9	0,8	0,2	11,6	0,5	239
Piña	89,3	0,4	0,3	9,7	0,3	201
Fresa	90,4	1,0	0,6	7,4	0,6	182
Limón	89,3	1,0	0,7	8,5	0,5	206
Higos	79,1	1,5	0,0	18,8	0,6	378
Zarzamoras	86,3	1,3	1,0	10,9	0,5	231
Sandia	92,4	0,4	0,2	6,7	0,3	141
Guapinol	15,1	6,6	1,6	73,9	2,8	1564
Pejibaye (coccido)	48,8	2,8	6,7	40,9	0,8	1096
Zapote	65,7	2,2	2,0	29,1	1,0	666
Tuna	78,7	1,3	0,4	18,9	0,7	391
Guayaba	81,4	0,9	1,0	16,1	0,6	358

Las frutas están compuestas de una gran cantidad de agua la cual varía entre 80 y 90%; sus principales principios nutritivos son los carbohidratos y las sales minerales siendo por lo general muy pobres en grasa y proteínas. Sin embargo el guapinol, el pejibaye y el zapote contienen una buena proporción de proteínas siendo estas dos últimas frutas ricas también en grasa.

La harina del guapinol era usada como alimento por los indios y su composición química es muy parecida a la harina de centeno como se puede ver en el siguiente cuadro:

	Agua	Proteínas	Grasa	Carbohidratos	Cenizas	Valor nutritivo por libra
	Por ciento	Por ciento	Por ciento	Por ciento	Por ciento	Calorías
Harina de Centeno	12,0	6,8	0,9	78,7		1590
Harina de Guapinol	15,1	6,6	1,6	73,9	2,8	1564

En general las frutas tienen valor nutritivo escaso, exceptuando las farináceas, tales como el pejíbaya, zapote, banano, etc., que son más nutritivas que las papas, por ejemplo. La tuna y la guayaba aparecen en nuestro cuadro con un valor alimenticio elevado debido a que las semillas de la fruta han sido incluidas en el total de carbohidratos. Desde el punto de vista económico, las frutas y las verduras son fuente de energía y sustancias proteicas, más importante de lo que comunmente se cree, con la ventaja de contener además, una gran cantidad de sales minerales. De todos nuestros alimentos son sin duda los más ricos en compuestos orgánicos de hierro, relegando a un lugar secundario las carnes que antiguamente ocuparon lugar prominente en los dietarios como alimentos que suministraban la mayor cantidad de hierro al organismo. Además de que los compuestos que suministran hierro en las carnes, muchas veces no ceden a la acción de los fermentos digestivos con tanta facilidad como los de las frutas y legumbres, las carnes tienen el inconveniente de dar origen a fermentaciones intestinales cuyos productos son nocivos a los glóbulos rojos de la sangre. De aquí la relación que tienen algunos casos de anemia con las putrefacciones intestinales excesivas, principalmente en aquellas personas que llevan vida sedentaria. Las frutas y verduras, por otra parte, tienen propiedades completamente opuestas a la carne, disminuyen y evitan la putrefacción intestinal y estimulan los movimientos peristálticos preparando así un medio menos favorable para el desarrollo de bacterias de la putrefacción.

La acción laxante de las frutas y verduras se debe al hecho de que suministran bastante celulosa, la cual forma un residuo voluminoso, que estimula mecánicamente la acción peristáltica de los intestinos; también se debe a que muchos de estos alimentos contienen sustancias con propiedades laxantes. Otra ventaja que tiene el consumo frecuente de frutas es la de introducir en el canal digestivo sales ácidas que luego se convierten por la combustión que sufren en el organismo, en sustancias alcalinas que sirven para neutralizar los ácidos producidos por la combustión de los proteidos, manteniendo así la neutralidad normal de la sangre y tejidos del organismo. De aquí la necesidad de acompañar siempre en un régimen alimenticio, bien balanceado, todos aquellos alimentos que producen gran cantidad de ácidos, tales como las carnes, huevos y cereales, con otros como las frutas y verduras que suministran elementos básicos suficientes para neutralizar los ácidos. El uso más general y liberal de las frutas es algo que debiera fomentarse desterrando de

una vez la idea de que la fruta sirve antes para el regalo que para alimento.

En el país se cultivan y producen solamente tres nueces comestibles que son la nuez del marañón, el cacao maní (*Arachis hypogaea*) y el coco (*Cocos nucifera*). La verdadera fruta del marañón o nuez es un equenio reniforme de pericarpio grueso y cartilaginoso. El grano tiene la misma forma, de color blanco y se le come crudo o cocido y se emplea en la fabricación de turrones. Su composición química es como sigue:

	Agua	Proteínas	Grasa	Carbohidratos	Cenizas	Valor nutritivo por libra
	Por ciento	Por ciento	Por ciento	Por ciento	Por ciento	Calorías
Nuez de marañón	8,3	18,7	35,0	35,0	3,0	2635

Las nueces son por lo general ricas en proteínas y grasa y por esta razón se les tiene como el sustituto indicado de las carnes.

El hecho de que muchas personas se puedan mantener con un régimen alimenticio formado exclusivamente de frutas y nueces es una prueba evidente de que las sustancias alimenticias tanto de las frutas como de las nueces pueden ser digeridas sin dificultad y utilizadas de manera eficiente en el metabolismo. Esto está en armonía con la creencia de que el hombre descende de antepasados cuyo alimento primordial eran las frutas y las nueces y también con los resultados de las investigaciones modernas sobre la estructura química de las proteínas de las nueces.

Para facilitar el estudio y sacar algunas deducciones generales respecto a la composición química y valor nutritivo de las plantas alimenticias mencionadas en este trabajo las agruparemos en un sólo cuadro.

	Agua	Proteínas	Grasa	Carbohidratos	Cenizas	Valor nutritivo por libra
GRANOS	Por ciento	Por ciento	Por ciento	Por ciento	Por ciento	Calorías
Maíz	10,0	9,8	4,1	73,6	1,3	1714
Frijoles negros	12,9	22,2	1,7	59,5	3,7	1591
Arroz	12,3	7,1	0,2	79,7	0,4	1423
RAÍCES Y TUBÉRCULOS						
Yuca	56,8	0,9	0,2	41,1	1,0	790
Tiquisque	79,0	1,9	0,2	25,5	1,4	537
Camote	69,0	1,8	0,7	27,4	1,1	560
Ñame	79,8	1,8	0,2	16,3	0,9	244
Salsifí	74,8	1,8	0,4	21,7	1,3	454
Raíz de Chayote	77,6	3,3	0,1	18,1	0,9	302
Papas	78,3	2,2	0,1	18,4	1,0	387
VERDURAS						
Aguacate	83,8	1,1	8,7	5,9	0,5	497
Plátano verde	56,2	1,6	0,2	41,2	1,0	805
Berenjena	89,0	0,9	0,2	9,3	0,6	198
Chile dulce	90,9	1,1	0,3	7,3	0,4	168
Zapallito	91,3	1,4	0,6	5,9	0,8	160
Tacaco (sin estopa)	79,8	1,1	0,2	18,2	0,7	364
Chayote	91,0	0,9	0,1	7,6	0,4	167
Pepa de Chayote	32,8	5,5	0,6	50,1	1,1	1059
Quelites de Chayote	91,0	4,0	1,0	2,8	1,2	168
Palmito	89,3	5,0	0,9	3,3	1,5	191
Rabo de mico	88,9	2,8	0,5	6,7	1,1	196
Sírtula	90,7	4,2	0,7	3,2	1,2	166
Pacaya	90,5	2,5	1,6	3,7	1,7	182
FRUTAS						
Marañón	88,1	1,0	0,3	10,3	0,3	223
Mango	82,3	0,3	0,3	16,8	0,3	331
Banano	75,3	1,3	0,6	22,0	0,8	459
Naranja	86,9	0,8	0,2	11,6	0,5	239
Piña	89,3	0,4	0,3	9,7	0,3	201
Fresa	90,4	1,0	0,6	7,4	0,6	182
Limón	89,3	1,0	0,7	8,5	0,5	206
Higos	79,1	1,5	0,0	18,8	0,6	378
Zarzamoras	86,3	1,3	1,0	10,9	0,5	231
Sandía	92,4	0,4	0,2	6,7	0,3	141
Guapinol	15,1	6,6	1,6	73,9	2,8	1564
Pejibaye (coccido)	48,8	2,8	6,7	40,9	0,8	1096
Zapote	65,7	2,2	2,0	29,1	1,0	666
Tuna	78,7	1,3	0,4	18,9	0,7	391
Guayaba	81,4	0,9	1,0	16,1	0,5	358
NUECES						
Nuez de marañón	8,3	18,7	35,0	35,0	3,0	2625
Cacao mani	9,2	25,8	38,6	26,9	2,0	2490
Coco	14,1	5,7	50,6	27,9	1,7	2675

Según los dietarios antiguos de cada 100 calorías producidas por un alimento, 15 ó 16 calorías debían ser suministradas por sustancias proteicas. Muy pocos son los alimentos de origen vegetal que se ajustan a esta regla de dietética. Sin embargo, el cuadro anterior nos demuestra que los frijoles, el maíz, arroz y las nueces contienen una proporción de proteínas mayor que la exigida en esa clase de dietarios. Sucede lo mismo con algunas de nuestras verduras, principalmente, con los tallos tiernos.

Basados en los dietarios más recientes en que la cantidad de proteínas exigida es baja en unos y moderada en otros, tenemos que el número de alimentos de origen vegetal que contienen proporción adecuada de proteínas es mucho mayor, pudiéndose incluir entre ellos casi todas las raíces y tubérculos.

Como regla general la cantidad de *grasa* en los alimentos de origen vegetal es pequeña. Son notables excepciones de esta regla las nueces y los gérmenes de los cereales, en general, los del maíz principalmente.

También tenemos entre las verduras, el aguacate, y el pejibaye entre las frutas.

La característica más importante de los alimentos vegetales es la gran proporción de *carbohidratos* que contienen. Con excepción de las nueces, legumbres y alguna que otra verdura, se puede asegurar que todos los alimentos de origen vegetal suministran las tres cuartas partes de su valor nutritivo total, en forma de carbohidrato. En casi todos predomina el almidón, ejemplo de ello, son las papas y los cereales. Las frutas son ricas en azúcar y pectina; por último la celulosa es abundante en las raíces y verduras.

Con respecto a las cantidades de elementos minerales, calcio fósforo y hierro, en los alimentos vegetales varían mucho, las legumbres, por ejemplo, son muy ricas en todos ellos, así como los cereales: a los cuales no se les ha privado de su cáscara. Las verduras y raíces son bastante ricas en elementos que entran en la formación de los huesos, el calcio y fósforo, dato de especial importancia para la alimentación de los niños. Algunas frutas contienen también sales orgánicas de calcio, en buena proporción.

Cuando hayamos terminado la publicación de los análisis de todas nuestras sustancias y productos alimenticios daremos principio a la formación del dietario costarricense, estudiando los *menús* típicos de varias familias del país. Para facilitar el arreglo de los *menús*, teniendo en cuenta las calorías y la cantidad de proteínas, se calculará la porción de cada alimento capaz de producir 100 calorías, así como

también la cantidad de proteínas que esa porción suministra al organismo. De esta manera nuestras inteligentes y hábiles maestras de cocina, podrán por medio de un cálculo fácil hacer constar en sus *menus* la cantidad de proteínas y número de calorías de los diferentes platos servidos.

Para terminar debo expresar mis agradecimientos al señor Director del Colegio Superior de Señoritas, Profesor Tristán, por la acogida benévola que ha dispensado a este pequeño trabajo, mandándolo publicar, con la única mira de vulgarizar entre los maestros esta clase de conocimientos. De esta manera se realiza en una pequeña parte, el ideal por el cual ha luchado tanto el actual Director de ese centro docente y que es el de convertir nuestras instituciones de enseñanza superior en verdaderos centros de trabajo e investigación y de hacer que su acción benéfica y cultural se haga sentir en la masa de nuestro pueblo, por medio de la unión cada vez más estrecha entre el Colegio y la Escuela.