



Propiedades funcionales del plátano (*Musa sp*)

Functional properties of banana (*Musa sp*)

Gabriela Blasco López¹, Francisco Javier Gómez Montaña².

Recibido: 30-09-2014 Aceptado: 27-11-2014

RESUMEN

Las frutas y verduras son un componente importante de una dieta saludable. Algunas frutas como los plátanos ofrecen grandes beneficios médicos, debido a que ayudan al cuerpo a retener algunos componentes como el calcio, nitrógeno y fósforo; sirven como alimento para los diabéticos, poseen propiedades astringentes, antifúngicas y antibióticas. El plátano asimismo es una excelente fuente de potasio, vitaminas y almidón, es uno de los cultivos más comunes en todos los países con clima tropical; sin embargo de toda la platanera, el fruto del plátano es lo único consumido por el ser humano y específicamente la pulpa, lo cual genera grandes cantidades de desperdicios orgánicos provenientes de las partes de la platanera que no son utilizadas, lo que contribuye a generar problemas ambientales y microbiológicos debidos a la cantidad de humedad y nutrientes presentes en las mismas, siendo la cáscara de plátano la cual posee constituyentes importantes utilizados en el enriquecimiento de otros productos alimenticios. Estudios recientes han comprobado que la cáscara de plátano posee compuestos antioxidantes que actúan en contra de enfermedades del corazón así como algunos tipos de cáncer. El objetivo de ésta revisión es proveer información acerca de la composición química y nutricional de este fruto, así como sus usos y propiedades funcionales.

Palabras clave: plátano, propiedades funcionales, alimentación, nutrición.

ABSTRACT

Fruits and vegetables are an important component of a healthy diet. Some fruits as bananas offer great medical benefits because they help to the calcium, nitrogen, phosphorous detaining in human body, can be eaten by diabetic people, possess astringent, antifungal and antibiotic properties. Banana itself is an excellent source of potassium, vitamins and starch, it is one of the most common harvests in all tropical weather countries; from whole banana tree the banana fruit is the only part consumed by human being specifically the pulp and because of this, big quantities of waste are made from not utilized banana tree parts, which contributes to the rising of microbiological and environmental problems due to the amount of moisture and nutrients within it, being the case of banana peel which has important components used in the enrichment of other food products. Recent studies have found that banana peel has antioxidant compounds that act against heart disease and some cancers. The aim of this review is to provide information about the chemical and nutritional composition of this fruit, as well as his uses and functional properties.

Key words: banana, functional properties, feeding, nutrition

¹Doctora en Ciencias de los Alimentos, Universidad Veracruzana
²Ingeniero en Alimentos, Universidad Veracruzana

Correspondencia:
Dra. Gabriela Blasco López
Facultad de Nutrición Xalapa, Universidad Veracruzana
Médicos y Odontólogos s/n, Unidad del Bosque, C.P. 91090
Tel 228 8153421
Correo electrónico: gblasco@uv.mx
Xalapa-Enríquez, Veracruz-Llave, México

INTRODUCCIÓN

Las frutas y verduras son un componente importante de una dieta saludable. Algunas frutas como el plátano ofrecen grandes beneficios médicos. Esto es en parte debido a que ayudan a la retención de calcio, nitrógeno y fósforo en el cuerpo, los cuales contribuyen en la reconstrucción de tejidos; el plátano puede ser utilizado para combatir los desórdenes intestinales como las úlceras, ya que es de los pocos frutos que pueden consumir pacientes con úlceras sin generarles algún problema, incluso las hojas de la platanera se pueden utilizar como una compresa fría para quemaduras y/o heridas.¹ *Musa sapientum* sinonimia botánica del plátano es una planta herbácea de la familia *Musaceae*. Se cree es originaria de las regiones tropicales del sur de Asia.² El plátano es uno de los cultivos más comunes en todos los países con clima tropical, de todo el fruto lo único que es consumido por el humano es la pulpa por lo que se generan grandes cantidades de desperdicio, este generalmente se coloca en basureros municipales lo que contribuye a la existencia de problemas ambientales.³ Tomando en cuenta la demanda de este producto y el daño ambiental que genera, este artículo tiene el objetivo de proveer información acerca de la composición química, nutricional de este fruto, así como el uso de los mismos y de sus propiedades funcionales.

Características de la platanera

El pseudotallo del plátano mide 2-5 m, y su altura puede alcanzar 8 m con las hojas. Los frutos son bayas falsas sin semillas, cilíndricos distribuidos en manos de racimos de 30-70 plátanos que miden 20-40 cm de largo y 4-7 cm de diámetro,⁴ las partes de la platanera: hojas, frutos, rachis, bellota y pseudotallo se pueden observar en la figura 1.

Propiedades medicinales del plátano

De acuerdo a la Universidad de Purdue, algunas partes de la platanera presentan características medicinales como el caso de las flores las cuales se utilizan para tratar la disentería, úlceras y bronquitis además, las mismas cocidas se consideran un buen alimento para los diabéticos.⁵ En la medicina tradicional, la savia se utiliza para tratar una amplia variedad de enfermedades, incluyendo la lepra, la histeria, la fiebre, trastornos digestivos, hemorragia, epilepsia, hemorroides y picaduras de insectos ya que químicamente la savia del plátano tiene propiedades astringentes.⁶ Se ha comprobado científicamente que tanto la cáscara como la pulpa poseen propiedades antifúngicas y antibióticas debido a su estructura química, así mismo cuentan

con neurotransmisores como la norepinefrina, serotonina y dopamina.¹ La raíz y semilla de la platanera se utilizan generalmente para tratar enfermedades digestivas.⁵

Propiedades funcionales del plátano

La pulpa de plátano contiene diversas propiedades, como lo han demostrado estudios realizados sobre este. De manera general, la pulpa de plátano es una excelente fuente de potasio.^{4,7} El potasio se puede encontrar en una variedad de frutas, verduras o incluso carnes, sin embargo, un solo plátano puede proporcionar hasta el 23% de potasio que se necesita al día.¹ El potasio beneficia a los músculos, ya que ayuda a mantener su buen funcionamiento y evita los espasmos musculares. Además, estudios recientes muestran que el potasio puede ayudar a disminuir la presión arterial y también reduce el riesgo de accidentes cerebrovasculares.¹ El plátano es rico en vitaminas A, B₆, C y D, dando beneficios especialmente a los huesos y músculos del cuerpo humano. Ya que uno solo de estos frutos

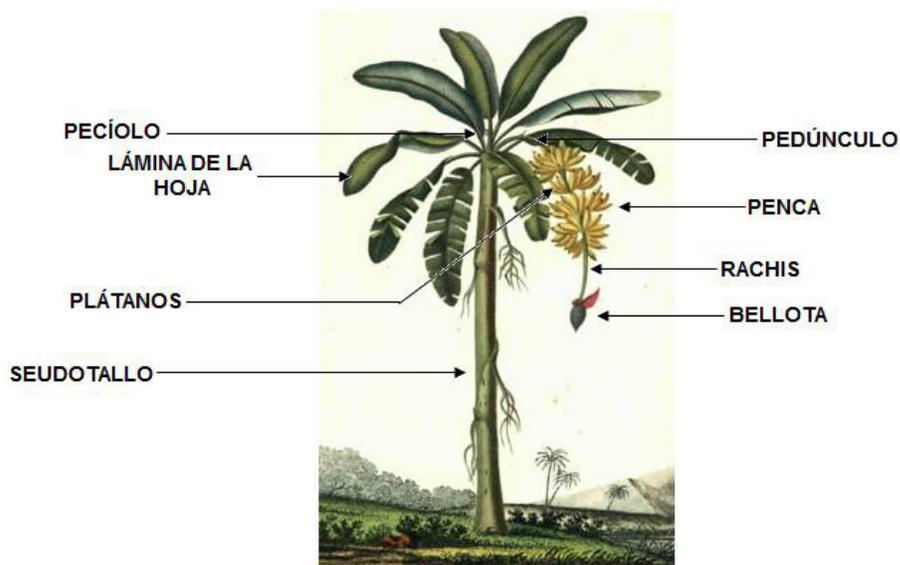


Figura 1. Partes de la platanera

(Fuente: Directa del investigador).

contiene el 41% del requerimiento necesario de vitamina B₆ al día, estudios recientes han comprobado que el consumo de plátano ayuda a mejorar el humor para personas con depresión y síndrome pre-menstrual debido a su alto contenido de vitaminas,¹ específicamente la vitamina B₆ ya que está integrada por las moléculas de piridoxal, piridoxina y piridoxamina las cuáles tienen un papel atenuante en el metabolismo de varios neurotransmisores (serotonina, norepinefrina, sistema colinérgico, dopamina y ácido γ -aminobutírico)⁸ cuya deficiencia permite el desarrollo de la depresión así como el síndrome premenstrual y el trastorno disfórico premenstrual.⁹ En estado inmaduro, el plátano posee una alta concentración

de almidón (70%)⁷ a comparación de la fruta en estado maduro. Este almidón se degrada a una pequeña porción de monosacáridos¹⁰ mientras que el resto del almidón se degrada a sacarosa. El almidón es un polímero importante de origen natural con diversas aplicaciones en la ciencia de los alimentos y polímeros, la industria moderna de alimentos está aumentando la demanda del mismo por lo que se ha generado un interés por identificar nuevas fuentes de este polisacárido;¹¹ de acuerdo a Bello-Pérez en 1999 se identificó hasta el 70% (base seca) de presencia de almidón en frutas en estado inmaduro o verde, específicamente en plátano y mango.¹²

De acuerdo al estudio realizado por China *et al* en el año 2011 las flores también poseen una alta capacidad antioxidante y que pueden ser utilizadas como ingredientes con propiedades funcionales para la prevención del estrés oxidativo.¹³

Se han realizado estudios sobre la capacidad antioxidante del pseudotallo y rizoma de la platanera específicamente en la elaboración de bebidas a partir de ellos, en los cuales se pudo comprobar por diferentes métodos analíticos (Fenoles totales y DPPH) que estos dos subproductos de la platanera pueden ser ocupados para generar nuevas bebidas funcionales.¹⁴

Propiedades funcionales de la cáscara de plátano

El principal subproducto del proceso industrial del plátano, es la cáscara la cual representa aproximadamente el 30% del peso del fruto;¹⁵ las aplicaciones potenciales para la cáscara de plátano dependen de su composición química. La cáscara de plátano es rica en fibra dietética, proteínas, aminoácidos esenciales, ácidos grasos poliinsaturados y potasio;¹⁶ entre los esfuerzos para utilizar la cáscara se han obtenido proteínas, metanol, etanol, pectinas y enzimas.^{17,18,19} Entre otros usos se ha obtenido carbón vegetal, una fuente de combustible alternativa para cocinar²⁰. Kudan en 1962 reportó que la cáscara en conjunto con otras sustancias crea un ungüento para reducir los dolores causados por la artritis,²¹ además se considera que la cáscara de plátano puede ser una fuente potencial de sustancias antioxidantes y antimicrobianas,²² así como compuestos fitoquímicos con actividad contra radicales libres.²³

Varios autores han analizado el efecto de los compuestos antioxidantes presentes en cáscara de plátano, para identificar el efecto sobre los radicales libres los cuales se producen continuamente en nuestro organismo ya sea de manera natural o por el estrés ambiental, así como otros factores relacionados con muchas enfermedades como el cáncer, aterosclerosis, artritis, enfermedad de Parkinson y Alzheimer.²⁴

Las células de los mamíferos poseen mecanismos de defensa elaborados que eliminan estos radicales, los compuestos antioxidantes son sustancias que eliminan los radicales libres y previenen el daño causado por ellos, por lo que se recomienda a su vez adquirir sustancias antioxidantes a partir de la dieta como lo son las frutas, verduras y granos;²⁵ las cáscaras de una gran variedad de frutas han ganado atención como fuentes naturales de antioxidantes y contenido de fitoquímicos que son ricos en compuestos con actividad eliminadora de radicales libres,²³ la cáscara de plátano se considera una fuente natural de compuestos antioxidantes para la elaboración de alimentos funcionales con efecto en contra de enfermedades del corazón¹ así como el cáncer,^{1,26} actualmente los estudios se han focalizado en el aislamiento, caracterización y utilización de antioxidantes naturales, la mayoría de los compuestos antioxidantes presentes en frutas y verduras provienen de compuestos como la vitamina C, vitamina E y β -caroteno;²⁷ el plátano es uno de los frutos más consumidos a nivel mundial y se sabe que su pulpa así como su cáscara contienen varios antioxidantes como la galocatequina²⁷ y la dopamina.²⁸ El contenido total de compuestos fenólicos en la cáscara de plátano (*Musa acuminata* Colla AAA) varía de 0.9 a 3 g/100 g en base seca.^{27,29} Someya *et al* en el año 2002 identificaron la galocatequina (Figura 2) en concentraciones de 160 mg/100 g en base seca, siendo este compuesto al que se le relaciona la capacidad antioxidante de la cáscara.²⁷ La cáscara de plátano maduro también contiene otros compuestos tales como las antocianinas (delfinidina y cianidina)³⁰ y catecolaminas²⁸. Así mismo, la cáscara de plátano contiene carotenoides, como el β -caroteno, α -caroteno y diferentes xantofilas, estas han sido cuantificadas en un rango de 300-400 μ g de equivalentes de luteína/100 g,³¹ así mismo se han identificado esteroides y triterpenos, como el β -sitoesterol, stigmasterol, campesterol, cicloeucalenol, cicloartenol y cicloartanol 24-metileno.³²

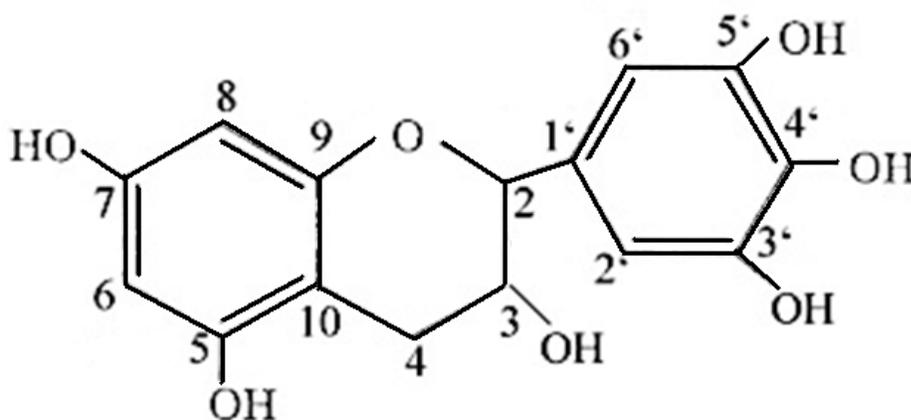


Figura 2. Estructura química de la Galocatequina, principal compuesto antioxidante de la cáscara de plátano (Fuente: Someya et al, 2002).

El β -caroteno es el principal precursor de la vitamina A, la cual es el problema dietario más común que afecta a niños a nivel mundial. El Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) ha estimado que mejorar el consumo de vitamina A podría prevenir la muerte anual de 2 millones de niños entre 1y 4 años. La mejora del consumo de vitamina A mediante estudios elaborados por McLaren *et al* en el 2001 mostró una disminución en la mortalidad de los niños en un 23%,³³ por lo que la cáscara de plátano juega un papel importante en la salud al identificar que es rico en sustancias precursoras de la vitamina A así como en otros carotenoides, además de que es un fruto que se encuentra presente tanto en países en desarrollo como en países desarrollados.³³

Fibra Dietética.

La cáscara de plátano tiene un alto contenido de fibra dietética (50 g/100g) por lo que es una buena fuente de este compuesto, se ha determinado que la maduración del plátano muestra un impacto positivo en la composición de fibra de la cáscara, compuesta principalmente de celulosa, lignina, hemicelulosa y pectina¹⁶, diversos estudios epidemiológicos han demostrado que las dietas con una ingesta disminuida de fibra están relacionadas con la aparición de ciertas patologías como el cáncer de colon y la aterosclerosis; la fibra dietética ha cobrado interés en los últimos años debido a los efectos benéficos que presenta para la salud ya que ayuda a la reducción del colesterol en la sangre y desarrollo de la flora intestinal, mejora el control de la glucemia y la sensibilidad a la insulina en los individuos diabéticos, facilitando la pérdida de peso^{34, 35, 36} por lo que actualmente, es uno de los principales ingredientes en alimentos funcionales y se está incorporando progresivamente a todo tipo de alimentos y bebidas.^{37,38} En los últimos años, se han realizado estudios sobre la flor de la platanera, en los que se ha observado una alta presencia de fibra (lignina, celulosa y hemicelulosa) así como de minerales (potasio, sodio y calcio).³⁹

Aminoácidos esenciales

La cáscara de plátano es rica en aminoácidos esenciales siendo encontrados la leucina, valina, fenilalanina y treonina.¹⁶ La leucina se muestra promisoría en el ámbito de la regulación del metabolismo, ya que mejora la glucosa y la homeostasis de la insulina mediante la estabilización de los niveles de glucosa en sangre.⁴⁰

Ácidos grasos esenciales

La cáscara de plátano posee ácidos grasos poliinsaturados, que forman de un 2.2-10.9% del contenido lipídico total, teniendo ácidos grasos esenciales como el ácido linoleico y ácido α -linolénico.¹⁶ Se recomienda el consumo de estos ácidos

durante el embarazo, lactancia, cáncer, enfermedades oculares asociadas a la edad y Alzheimer, así como para las enfermedades cardiovasculares ya que en base a un estudio realizado en hombres y mujeres por Leitzman⁴¹ en el Instituto Nacional de Cáncer in Bethesda, Maryland se observó que aquellas mujeres que consumen un promedio de 1.4 g diarios de ácido α -linolénico tienen la mitad del riesgo de morir por un ataque al corazón que aquellas mujeres que consumieron 0.7 g al día; para los hombres solo un 11% mostró un menor riesgo a desarrollar enfermedades coronarias en comparación con aquellos que consumieron una cantidad menor a 1.1 g al día.⁴¹

CONCLUSIONES

No solo el fruto del plátano posee nutrientes necesarios para los seres humanos también se puede utilizar los subproductos generados de la platanera como lo son las hojas, el pseudotallo y la cáscara, la cual ha demostrado tener un alto contenido de nutrientes específicamente proteínas, lípidos, fibra y compuestos con capacidad antioxidante. Estos desechos bien pueden ser utilizados para fortificar alimentos o crear nuevos con el fin de aumentar la disponibilidad de alimentos así como facilitar la accesibilidad de los mismos, por lo que es necesario continuar con estudios en los diferentes subproductos de la platanera, para complementar los conocimientos que se tienen sobre las propiedades nutricionales de estos, así como determinar que compuestos específicamente servirían como protección de enfermedades, como lo es el caso de las enfermedades coronarias, cáncer y diabetes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Kumar, K. P. S. y col (2012). Traditional and Medicinal Uses of Banana, *1*(3), 51–63.
2. Leslie, S., Cobley. (1976). An Introduction to the Botany of Tropical Crops (2nd Edition), Longman Group Limited London, 153 – 15.
3. Wachirasiri, P. y col (2009). The effects of banana peel preparations on the properties of banana peel dietary fiber concentrate, *31*(6), 605–11.
4. Hernández L, Vit P. El plátano: Un cultivo tradicional con importancia nutricional. *Revista Del Colegio de Farmacéuticos Del Estado Mérida*. 2009; *II*(13):11–14.
5. Morton J. Banana: Fruits of warm climates. 1987; Miami, FL. 29–46.
6. Anzora A, Fuentes C. Obtención de un colorante a partir de *Musa paradisiaca* (plátano verde) con aplicación en la industria textil. 2008; 1–112.
7. Suntharalingam S, Ravindran G. Physical and biochemical properties of green banana flour. *Plant Foods for Human Nutrition (Dordrecht, Netherlands)*. 1993;43(1): 19–27.
8. Khan A. Neurochemistry of schizophrenia and depression. 1998; Clovis. CA.
9. Moline M. Evaluating and managing premenstrual syndrome. 2000; Medscape General Medicine.
10. Stover R. Bananas: Tropical Agriculture series. edn. John Wiley and

- Sons, Inc. New York. 1987.
11. Betancur-Ancona D, Gallegos S, Chel-Guerrero L. Wet-fractionation of Phaseolus lunatus seeds: Partial characterization of starch and protein. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2004; 84: 1193–1201.
 12. Bello-Pérez L, Pano Y, Agama E, Paredes O. Isolation and partial characterization of banana starches. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 1999; 47(3): 854–7.
 13. China R, Dutta S, Sen S, Chakrabarti R, Bhowmik D, Ghosh S, Dhar P. In vitro antioxidant activity of different cultivars of banana flower (*Musa paradisiacus* L) extracts available in India. 2011; 76(9): 1292-99.
 14. Saravanan K, Aradhya S. potential nutraceutical food beverage with antioxidant properties from banana plant bio-waste (pseudostem and rhizome). 2011; 2(10): 603-10.
 15. González-Montelongo R, Lobo G, González M. Antioxidant activity in banana peel extracts: Testing extraction conditions and related bioactive compounds. *Food Chemistry*. 2010; 119(3): 1030–39.
 16. Emaga T, Andrianaivo R, Whatelet B, Techango J, Paquot M. Effects of the stage of maturation and varieties on the chemical composition of banana and plantain peels. *Food Chemistry*. 2007; 103(2), 590–600.
 17. Clarke W, Radnidge P, Lai T, Jensen P, Hardin M. Digestion of waste bananas to generate energy in Australia. *Waste Management*. 2008; 28(3): 527–33.
 18. Emaga T, Ronkart S, Robert C, Wathélet B, Paquot M. Characterization of pectins extracted from banana peels (*Musa AAA*) under different conditions using an experimental design. *Food Chemistry*. 2008; 108(2): 463–71.
 19. Essien J, Akpan E, Essien E. Studies on mould growth and biomass production using waste banana peel. *Bioresource Technology*. 2005; 96(13): 1451–56.
 20. Wath J. *The Medicinal and Poisonous Plants of South and Eastern Africa* (2nd Edition), E and S. Livingstone Ltd. Edinburgh and London. 1962.
 21. Kudan M. *Encyclopedia of fruits, vegetables, nuts and seeds for healthful living*, Parker Publishers Inc. Hattiesburg Maryland. 1975.
 22. Saif M, Hashinada F. (2005). Antibacterial and Antioxidant Activities of Banana (*Musa*, AAA cv. *Cavendish*) Fruits Peel. Faculty of Agriculture. *American Journal of Biochemistry and Biotechnology*. 2005; 1(3): 125–31.
 23. Arawande J, Komolafe E. Antioxidative Potentials of Banana and Plantain Peel Extracts on Crude Palm Oil, *Ethnobotanical leaflets*. 2010; 14: 559-69.
 24. Halliwell B. "Free Radicals in Biology and Medicine," 2nd Edition, Oxford Science Publications, Clarendon. 1989.
 25. Silva, B, Dias A, Ferreres F, Malva J. Phytochemical and Antioxidant Characterization of Hy-pericum perforatum Alcoholic Extracts. *Food Chemistry*. 2005; 90 (1-2), 157-67.
 26. Ugye T, Nyiaatagher T. Chemical composition of *Musa Sapientum* (Banana) PEELS. *Electronic Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry*, 2009; 8(6):4–9.
 27. Someya S, Yoshiki Y, Okubo K. Antioxidant compounds from bananas (*Musa Cavendish*). *Food Chemistry*, 2002; 79(3), 351–54.
 28. Kanazawa K, Sakakibara H. High content of dopamine, a strong antioxidant, in Cavendish banana. *J.Agricul.and Food Chem.* 200; 48:844-48.
 29. Nguyen T, Saichol K, Wouter G. Relationship between browning and the activities of polyphenol oxidase and phenylalanine ammonia lyase in banana peel during low temperature storage. *Postharvest Biology and Technology*. 2003; 30(2), 187–93.
 30. Seymour G, Taylor J, Tucker G. (1993). *Banana. Biochemistry of fruit ripening*. London: Chapman and Hall. 1993; 95–98.
 31. Subagio A, Morita N, Sawada S. Carotenoids and their fatty-acid esters in banana peel. *Journal of Nutritional Science and Vitaminology*. 1996; 42(6): 553–66.
 32. Knapp F, Nicholas H. Sterols and triterpenes of banana peel. *Phytochemistry*. 1969; 8(1), 207–14.
 33. McLaren D, Frigg M. *Sight and Life Manual on Vitamin A Deficiency Disorders (VADD)*, 2nd edn. Basel: Task Force Sight and Life. 2001.
 34. Burkitt D, Trowell H. (1975). *Refined carbohydrate foods and disease; the implications of dietary fiber*. London: Academic Press. 1975.
 35. García P, Bretón L, de la Cuerda C, Cambor M. *Metabolismo colónico de la fibra*. *Nutrición hospitalaria*. 2002; 17: 11-16.
 36. García P, Bretón L, de la Cuerda C, Cambor M. *Apuntes sobre la fibra*. Ed. Novartis Medical Nutrition. 2003; 2-11.
 37. Juárez E, Agama E, Sáyago S, Rodríguez S, Bello L. *Composition, digestibility and application in breamaking of banana Fluor*. *Plant Foods for Human Nutrition*. 2006; 61: 131-37.
 38. Fingolo C, Braga J, Vieirwa, A. (2012). *The natural impact of banana inflorescences (Musa acuminata) on human nutrition*. 2012; 84: 891–98.
 39. Saura-Calixto F. (2006). *Evolución del concepto de fibra. Carbohidratos en alimentos regionales iberoamericanos*. Ed usp. 2006; 237- 53.
 40. Layman D. *Symposium : Dairy Product Components and Weight Regulation The Role of Leucine in Weight Loss Diets and Glucose Homeostasis 1, 2. The Journal of Nutrition*, 2003; 261–67.
 41. Leitzmann M. *National Cancer Institute*. Bethesda, Maryland. 2005.

Abreviaturas y símbolos

%	Porcentaje
%T	Porcentaje de transmitancia
°C	Gradoscentígrados
cm	Centímetro
g	Gramo
Kgf	Kilogramofuerza
m	Metrow
mg	Miligramo
UNICEF	Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia
µg	Microgramo