

REVITECA

Revista en
Tecnología
y Ciencia
Alimentaria

Publicación Semestral del Centro de Investigaciones en Tecnología de Alimentos * Vol. 1 N° 2 * JULIO/DICIEMBRE 1992

ISSN 1022-0321

EFECTO DE LA TEMPERATURA EN LA DESHIDRATACION OSMOTICA DE MANGO

Caracterización y almacenamiento de almíbares residuales de la deshidratación osmótica de piña y papaya

Se realizó una comparación de algunas características físicas y químicas de los almíbares residuales de la deshidratación osmótica... (ver pág. 1)

Caracterización de la pulpa de banano inmovilizada como fuente de invertasa

En los países productores de banano se desechan anualmente grandes cantidades de esta fruta. Esta investigación se llevó a cabo con el fin de utilizar este desecho como fuente de un sistema enzimático y convertirlo... (ver pág 15)



Evaluación de la tecnología "sous - vide", cocción bajo vacío, aplicada al desarrollo de una conserva de palmito de pejibaye (*Bactris gasipaes*)

Se evaluó la aplicación de la tecnología "Sous-Vide" (cocción bajo vacío)... (ver pág.9)

Determinación del nivel de satisfacción del consumidor de gelatina en Costa Rica

El objetivo de este trabajo fue determinar el nivel de satisfacción del consumidor de gelatina en polvo en Costa Rica. El enfoque aplicado contempló la utilización de variables "físicas" y variables "psicológicas"... (ver pág 20)

REVITECA

Revista en Tecnología
y Ciencia Alimentaria

Vol. 1, N° 2 - Julio/Diciembre 1992

Revista Semestral publicada por el Centro de
Investigaciones en Tecnología de Alimentos

Director del CITA

Ing. Luis Fernando Arias M.

Editor

Ricardo Quirós Castro.

Consejo Editorial

Ing. Luis Fernando Arias Molina.

Ing. Fernando Aguilar Villarreal.

Ana Ruth Bonilla Leiva, Ph. D.

Víctor Lobo Di Palma, M. Sc.

Juan Manuel Esquivel Kruse, M. Sc.

Lic. Vera García Cortés.

Diseño de Portada

Ricardo Quirós Castro.

Diagramación

Jeanina García Ureña.

La responsabilidad de los trabajos firmados es de
sus autores y no del CITA, excepto cuando se
indique expresamente lo contrario.

La mención de cualquier empresa o
procedimiento patentado no supone su
aprobación por parte del CITA.

Los artículos incluidos en REVITECA pueden
reproducirse libremente siempre y cuando se
haga mención expresa de su procedencia y se
envíe copia al Consejo Editorial.

Correspondencia para canje y suscripciones
Universidad de Costa Rica - Centro de
Investigaciones en Tecnología de Alimentos
REVITECA

San José - Costa Rica

Telex UNICORI 2544

Tels. 25-98-85, 24-8027

53-53-23 ext. 4212-4701

Fax (506) 53-3762

La presente edición de REVITECA es
patrocinada por la Fundación para la
Investigación Agroindustrial Alimentaria
(FIAA).

**Caracterización y almacenamiento de los almíbares
residuales de la deshidratación osmótica de piña
(*Ananas comosus*) y papaya (*Carica papaya*).**

Ana María Rodríguez-Sibaja

Ana Cecilia Segreda-Rodríguez

1

**Evaluación de la tecnología "sous-vide", cocción bajo
vacío, aplicada al desarrollo de una conserva de
palmito de pejibaye (*Bactris gasipaes*).**

Ana Carmela Velázquez-Carrillo

Ruth De La Asunción-Romero

8

**Caracterización de la pulpa de banano
(*Musa cavendishi*) inmovilizada como fuente de
invertasa.**

Ana Ruth Bonilla-Leiva

Mónica Lois-Martínez

14

**Determinación del nivel de satisfacción del
consumidor de gelatina en Costa Rica.**

Fernando Aguilar-Villarreal

Carmen Ivankovich-Guillén

Jorge Figueroa-Barquero

19

**Efecto de la temperatura en la deshidratación
osmótica de mango.**

Ana Lorena Mora-Iglesias

Marta Bustamante-Mora

24

**Elaboración de harina de pescado para el
aprovechamiento de la fauna acompañante del
camarón en Costa Rica.**

María Alexandra Sancho-Hernández

Carlos Herrera-Ramírez

30

**Elaboración y evaluación de un alimento infantil a
partir de pejibaye (*B. gasipaes*).**

Adriana Blanco-Metzler

Georgina Gómez-Salas

Marielos Montero-Campos

36

Elaboración y evaluación de un Alimento infantil a partir de pejibaye (*Bactris gasipaes*) (*)

Adriana BLANCO-METZLER**, Georgina GOMEZ-SALAS***, Marielos MONTERO-CAMPOS**

ABSTRACT

Elaboration and evaluation of a baby food based on pejibaye (*B. gasipaes*)

The purpose of this research was to elaborate a baby food for home preparation using peach palm fruit which is an underexploited vegetable in many producing communities, and to evaluate its characteristics.

Formulation was based in 100 g peach palm pulp to which 40 mL of 2% fat milk, 2.5 g margarine and 0.3 g salt were added. Nutritive value, microbiological quality, organoleptic acceptability and secondary effects of the food were evaluated. The last two of these parameters were tested using case-control methodology on 31 babies (4-10 months old) in one of the peach palm producing areas.

Caloric density of the final product was 1.3 Kcal/g with an energy and protein adequacy of 14%. Vitamin A contribution was 270% of infant's recommended dietary allowance. Sanitary quality was within recommended international standards for baby foods. The experimental food had similar acceptability as the control, and secondary effects after consumption were reported.

It is concluded that this food represents a good option for improving infant diet in peach palm producing communities.

RESUMEN

El propósito del presente estudio fue elaborar una formulación a partir de pejibaye *B. gasipaes* un vegetal local subexplotado, para ser preparado en el hogar, y evaluar su valor nutritivo, su calidad microbiológica y su aceptabilidad organoléptica. La formulación se basó en pejibaye *B. gasipaes* B.H.K, al que se agregó leche descremada al 2%, margarina y sal con el fin de mejorar el sabor y aumentar el contenido energético. La densidad calórica del producto final fue de 1.3 Kcal/g, y una adecuación calórica y proteica de 14%, y una contribución de 270% de las recomendaciones dietéticas diarias de vitamina A para un infante. La calidad sanitaria encontrada cumple con los estándares internacionales recomendados para un alimento infantil. La aceptación del alimento objeto del experimento resultó similar al del control, y no se encontraron efectos secundarios posteriores a su consumo.

Se concluye que el alimento infantil representa una opción para la dieta de estos niños en las comunidades productoras de pejibaye.

INTRODUCCION

En Costa Rica el fruto de pejibaye *Bactris gasipaes* constituye un alimento popular, que es preparado, al igual que en los otros países suramericanos donde se produce (Patiño, 1960), fundamentalmente en una sola forma. A pesar de su amplia aceptación y su potencial nutricional, las pérdidas poscosecha del fruto representan una tercera parte de la producción nacional, ya que no se cuenta con alternativas de preparación, conservación o industrialización (Mora Urpí, 1991).

El fruto de pejibaye presenta las siguientes ventajas nutricionales: rico en energía y en precursores de vitamina A y C; constituye una fuente importante de fibra dietética y de ácidos grasos monoinsaturados; sus carbohidratos son fundamentalmente complejos, por lo tanto el contenido de azúcares simples es bajo; es pobre en sodio (cuando no se agrega sal durante su cocción) y rico en potasio (Blanco *et al*, 1992).

La evaluación de hábitos alimentarios realizada en Tucurrique, comunidad modelo del "Programa Integral de Cultivo e Industrialización del Pejibaye", por Segura y Gómez (1988), demostró que los niños consumen pejibaye desde su infancia. Este hallazgo junto con las pérdidas poscosecha y la limitada adecuación de consumo de vitamina A (Costa Rica. Ministerio de Salud, 1992), motivó a la elaboración y evaluación de un alimento infantil a partir

* Presentado en el IX Congreso Nacional de Pediatría. Diciembre 2-6, 1991. Costa Rica.

** Unidad de Tecnología Nutricional, Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud (INCIENSA).

*** Departamento de Bioquímica, Facultad de Medicina, U.C.R

de un producto local subexplotado. Con ello se pretende estimular en las zonas productoras de pejibaye un mayor aprovechamiento de un recurso de la zona, y además contribuir a diversificar y mejorar la dieta infantil a un costo mínimo ya que la mayoría de las familias de zonas como la de Tucurrique cultivan el pejibaye o lo consiguen en forma gratuita.

MATERIALES Y METODOS

1. Elaboración del alimento infantil.

Se consideraron los siguientes aspectos: ingredientes y proporciones utilizadas en la formulación, método de preparación, densidad energética del producto final, aspectos organolépticos y remoción del exceso de fibra dietética.

Los requisitos que debían contemplar los ingredientes utilizados en la elaboración del producto fueron: ser disponibles en el área rural, tener relativo bajo precio y ser usados en la alimentación infantil. Se evaluaron organolépticamente las 5 combinaciones que aparecen en el Cuadro 1, en la cocina experimental de INCIENSA, con la ayuda del personal del Servicio de Dietética del Instituto, que cuenta con una amplia experiencia en la preparación de los alimentos para niños.

Cuadro 1. Formulaciones experimentadas del alimento infantil

FORMULACION	A	B	C	D	E
Pulpa de pejibaye	x	x	x	x	x
Agua	x		x		
Leche 2 % en grasa		x	x	x	
Margarina regular		x			
Sal			x	x	x

x : indica ingrediente utilizado en la formulación

El pejibaye utilizado en las formulaciones corresponde a la variedad No. 410 Costa Rica o introducción No. 1120 02 del Banco de Germoplasma Los Diamantes de Guápiles, Costa Rica.

Se cocinó fruto fresco previamente seleccionado y lavado en marmita con agua en ebullición. Posteriormente se dejó enfriar a temperatura ambiente, se empacó en bolsas de polietileno de baja densidad y se congeló a (30 °C) hasta su utilización (2 a 3 meses después de su empacado). Para la elaboración de las formulaciones

se descongeló el fruto en agua hirviendo durante 5 minutos. Se probaron otros métodos de descongelación: inmersión en agua a temperatura ambiente y calentamiento en agua sin hervir. Estos no resultaron satisfactorios porque se obtuvo una pulpa con textura granular. Con el propósito de que el alimento infantil pueda ser elaborado por el ama de casa rural, el método de preparación desarrollado fue simple y rápido, con utensilios de cocina existentes en los hogares.

Se estableció que la densidad energética del producto final fuera cercana a 1.5 Kcal/g, considerando que una toma de leche proporciona el 66% de las calorías del almuerzo y que el 34% restante lo aportaría el alimento infantil (Anónimo, 1987; Enríquez, 1992). La densidad energética de las formulaciones por experimentar fueron estimadas mediante cálculo utilizando tablas de composición de alimentos (Leung y Flores, 1961; Watt y Merrill, 1975) y los resultados del análisis directo del producto.

2. Valor nutritivo del alimento infantil y estimación de su contribución nutricional a la dieta.

El análisis proximal del producto terminado, así como del pejibaye cocido utilizado para elaborarlo se realizó mediante la metodología del AOAC (1975). El contenido de vitamina A en el alimento infantil se estimó mediante cálculo. La fuente de datos de pejibaye proviene de la Tabla de Composición de Alimentos para uso en América Latina (1961) (ítem No. 432) y Fernández (1988), para leche con 2% de grasa y margarina y se utilizaron datos de la tabla del Departamento de Agricultura de EUA (1975) (ítems No. 1323 y 1317, respectivamente).

3. Evaluación microbiológica.

Cinco lotes del producto terminado fueron analizados por recuento total, coliformes totales y fecales, *Staphylococcus aureus*, hongos y levaduras mediante la metodología descrita por APHA (1976). El resultado se expresó como promedio.

4. Evaluación organoléptica y efectos secundarios del consumo del alimento infantil.

El diseño experimental del estudio se realizó a manera de casos y controles en forma pareada, donde los controles fueron los mismos niños (casos) que consumieron el alimento prueba y el control en diferentes períodos. Para ello se fraccionó la muestra en dos grupos y en dos etapas. En la primera etapa la mitad de la muestra consumió el alimento prueba, mientras la otra mitad consumió el control. En la segunda etapa cada grupo intercambió el alimento consumido. Con dicho diseño se pretende considerar factores externos (climáticos y algún tipo de enfermedad) que pudieran alterar la interpretación de los resultados. El alimento se consumió durante 3 días consecutivos para facilitar una adaptación progresiva

de los infantes a este alimento, ya que solamente el 12% de los niños habían probado el pejibaye.

Se seleccionó el ayote maduro *Cucurbita maxima* como alimento control, debido a que el colado resultante es semejante en color y consistencia al de pejibaye. El alimento control se preparó en la misma forma que la formulación de pejibaye, excepto que no se filtró.

El tamaño de la muestra se calculó por medio de la fórmula matemática para estudios descriptivos en poblaciones finitas (Taller Latinoamericano de Investigación Aplicada a la Salud, 3º. 1989). El nivel de confiabilidad mínimo establecido fue de 97.5%. La proporción de elementos en la población con una determinada característica fue de 0.5, una varianza poblacional de 0.5, un error de muestreo de 0.10 y un tamaño de la población universo de 45. Este último se determinó a partir de los nacimientos ocurridos en el distrito de Tucurrique en 1988 (Dirección General de Estadística y Censos, 1988) a la que se le sumaron los nacimientos estimados para 1989 a partir de la tasa de fecundidad nacional (Raabe, 1989).

La muestra estuvo constituida por 31 infantes de ambos sexos, que debían cumplir con los siguientes requisitos:

- tener de 4 a 10 meses de edad
- no padecer de enfermedades crónicas o agudas relacionadas con el aparato digestivo, circulatorio o respiratorio
- estado nutricional adecuado
- ablactados con anterioridad
- con buena tolerancia a la leche de vaca
- con ingesta adecuada de alimentos
- contar con el consentimiento de la madre del infante para participar en el estudio.

La evaluación organoléptica del alimento se realizó a la hora del almuerzo de dos maneras: directa e indirecta. La primera se realizó pesando la cantidad servida (100 g) y el sobrante dejado por el infante, previa instrucción a la persona encargada de su alimentación de no consumir o tirar parte del alimento. La diferencia entre lo servido y el residuo corresponde al consumo. La evaluación indirecta se determinó mediante la apreciación indicada por la persona que alimentó al niño, que generalmente fue la madre. Siguiendo los puntajes establecidos previamente (1 a 5), se le preguntó, en relación tanto con el alimento a prueba como con el control, si le gustó mucho (5 puntos), le gustó moderadamente (4), no le gustó ni disgustó (3), le disgustó moderadamente (2) y le disgustó mucho (1).

Se evaluaron los efectos secundarios al consumo del alimento mediante entrevista a la persona que alimentó al niño, preguntándole si observó en el niño malestar después del consumo del alimento y el tipo (diarrea, dolor abdominal, malestar general, brote o sarpullido, vómito, gases, cólico, estreñimiento o algún otro). Mayores detalles de la evaluación organoléptica, efectos secundarios y hábitos de consumo aparecen en Gómez (1990).

RESULTADOS Y DISCUSION

La formulación seleccionada fue la E, por su mayor aceptabilidad y densidad energética más cercana a la previamente establecida.

En la Figura 1 se muestra el proceso (diagrama de flujo) utilizado en la preparación del alimento infantil. Como la composición química de los ingredientes de la formulación hace que el producto final presente semejanza organoléptica y nutricional con los colados de vegetales y no con los postres que se expenden en el comercio, se permite la adición de sal en este tipo de producto (FAO/WHO, 1976); sin embargo se recomienda su estimación. La remoción de fibra mediante la filtración es aconsejable porque las hebras enteras no pueden ser fraccionadas por el bebé que aún no tiene dientes y porque los alimentos para bebés no deben contener un exceso de fibra (FAO/WHO, 1976).



Figura 1: Elaboración de un alimento infantil.

La composición química de la porción comestible del fruto de pejibaye utilizada para elaborar el alimento infantil aparece en el Cuadro 2. Los resultados en fruto cocido se asemejan a los reportados por Fernández (1988) en poblaciones costarricenses de pejibaye. Se encontró que la humedad del producto terminado es elevada debido a que su consistencia debió ser de puré suave. La densidad energética calculada fue de 1.3 Kcal/g, valor mucho mayor al de los colados comerciales salados (Jones, 1984), que oscila entre 0.2 a 0.7 Kcal/g e inferior a las 2 Kcal/g recomendadas para alimentos infantiles sólidos (FAO/WHO, 1976), pero semejante al establecido de antemano en el estudio.

Cuadro 2. Caracterización proximal del alimento infantil y fruto de pejibaye

ANALISIS	FRUTO COCIDO (g/100g)	ALIMENTO INFANTIL (g/100g)
Humedad	52.5 ± 0.1	73.1 ± 0.0
Extracto etéreo	8.4 ± 0.1	5.9 ± 0.0
Proteína	3.2 ± 0.1	2.8 ± 0.0
Cenizas	0.9 ± 0.0	1.8 ± 0.0
Fibra cruda	2.0 ± 0.2	1.2 ± 0.0
Carbohidratos	35.0	24.0
Totales (*)		
Calorías (**)	228.4	129.9

(*) Carbohidratos por diferencia = 100 - (% Humedad + % extracto etéreo + % proteína + % cenizas)

(**) Calorías calculadas por el sistema de Atwater (factores = 4 cal/g proteína y 9 cal/g extracto etéreo (Watt y Merrill, 1975).

En el Cuadro 3 se muestra que los recuentos microbiológicos del alimento infantil de pejibaye y del control presentan condiciones sanitarias adecuadas, pues el recuento total y el de coliformes totales se encuentran en el límite inferior recomendado para vegetales

previamente escaldados (Ordóñez y Díaz, 1981). Además, no se encontraron coliformes fecales ni *S. aureus*, que son microorganismos que deben estar ausentes cuando se pretendan buenas prácticas de manufactura y manipulación de los productos infantiles (FAO/WHO, 1976). El contenido de hongos y levaduras encontrado en el alimento, relativamente alto, indica que deben realizarse estudios adicionales para establecer su causa.

Cuadro 3. Análisis microbiológico del alimento infantil con base en pejibaye y control

ALIMENTO INFANTIL	PEJIBAYE	CONTROL
Recuento total	3.7 X 10E 4/g *	1.9 X 10E 4/g *
Coliformes totales	< 3/g **	8.8 X 10E 1/g**
Coliformes fecales	< 3/g **	< 3/g **
<i>S. aureus</i>	< 10/g *	< 10/g *
Hongos y levaduras	4.1 X 10E3 *	< 10/g *

* ufc: unidades formadoras de colonia

** NMP: número más probable

El Cuadro 4 y la Figura 2 corresponden a la evaluación organoléptica del alimento. Se encuentra un consumo ligeramente mayor y un gusto mucho mayor por el control que por la prueba, diferencias que no son estadísticamente significativas ($p > 0.05$). Una posible explicación de esta diferencia es que el alimento con base en ayote es más dulce que el de pejibaye, y se sabe que a temprana edad existe una evidente preferencia por los alimentos dulces. Se consideró durante el desarrollo de la formulación agregar azúcar al alimento infantil, con el propósito de asemejarlo al control, además de representar una fuente adicional de calorías. Sin embargo, se obvió dicho ingrediente, porque no es conveniente promover el consumo de azúcares simples desde tan corta edad (Jones, 1984).

Cuadro 4. Consumo del alimento infantil según día de consumo (g)

DIA	PEJIBAYE	CONTROL
1	55 ± 29	65 ± 25
2	59 ± 29	65 ± 29
3	61 ± 26	66 ± 25
PROMEDIO	58 ± 28 *	65 ± 26 *

* No se encontró diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$).

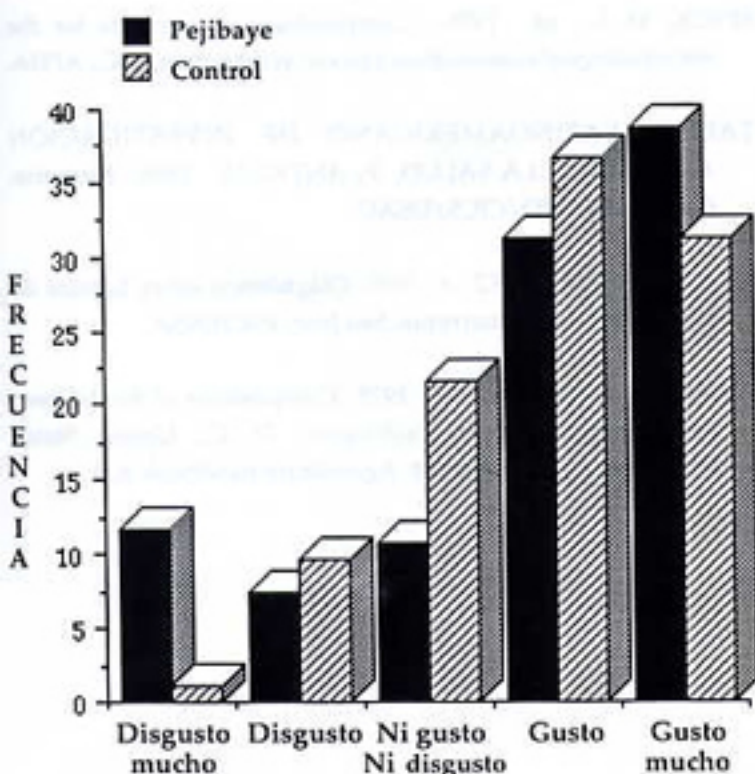


Figura 2. Aceptabilidad del alimento infantil

El porcentaje de personas que alimentaron al bebé y refieren que gustó, y gustó mucho (Figura 2), totaliza 65% en el alimento prueba y 72% en el control.

Se encontró que el consumo del alimento infantil con base en pejibaye aumenta día a día progresivamente, mientras que el del control permanece constante (Cuadro 4), sugerencia de una adaptación de los bebés al sabor del alimento.

La evaluación de los efectos secundarios posteriores al consumo demostró que el alimento experimental es bien aceptado y que no provoca problemas digestivos ni alergias en los infantes "sanos" tolerantes a la lactosa.

Un año después de concluida la evaluación organoléptica, se evaluó en 10 de las madres de los niños que habían participado el estudio, si habían continuado alimentándolos con el alimento de pejibaye. La respuesta fue afirmativa en un 70% de los casos y negativa en el 30% restante. La explicación al rechazo fue que al niño no le gustaba. Todas las madres manifestaron agrado por haber participado en el estudio, y el 90% señalaron que el alimento les permite un mejor aprovechamiento del pejibaye y lo refieren como nutritivo.

Partiendo de las recomendaciones calóricas y proteicas sugeridas para un infante de 7 a 9 meses de edad (Anónimo, 1987), y de la composición del alimento final (Cuadro 1), se determinó que 100 g proporcionan 14% de las calorías y proteínas que debe consumir diariamente. Considerando que el promedio de consumo del alimento fue de 58 g (Cuadro 4) y que un infante de 7 a 9 meses de edad tiene 6 tiempos de comida, donde en el almuerzo se establece que debe consumir el 30% de las calorías necesarias por día (Enríquez, 1992), se encontró que el alimento cubrió el 28% de las necesidades energéticas del almuerzo. En aquellas poblaciones en las que el consumo calórico es adecuado, se sugiere que este alimento sustituya otros que aportan fundamentalmente calorías vacías, esto con el fin de no fomentar la obesidad infantil.

La contribución de vitamina A del producto fue significativa, pues cubre más de lo que se requiere diariamente: 270% por cada 100 g del alimento o 152% por cada 58 g consumidos del alimento. Por esto, lo representa una buena fuente de retinol.

AGRADECIMIENTO

A la Dra. María Teresa Acuña y a la Sra. Candy Barquero, del Laboratorio de Microbiología de Alimentos del INCIENSA, por haber evaluado la calidad sanitaria del producto terminado. A la Lic. Mireya Fernández y a la Lic. Sandra García por su colaboración en el estudio.

BIBLIOGRAFIA

- ANONIMO. 1987. Guías de alimentación, bases para un desarrollo en América Latina. Caracas, Universidad Naciones Unidas.
- ANONIMO. 1992. Recomendaciones del II Congreso Internacional sobre biología, agronomía, industrialización y mercado del pijuayo (pejibaye) celebrado en Iquitos Perú en noviembre de 1991. Bol. Pejibaye 4(1): 13-19.
- AOAC. 1975. Official methods of analysis. 12 ed. Washington, D. C.,
- BLANCO, A; MONTERO, M; FERNANDEZ, M; MORA, J. 1992. Pejibaye Palm fruit: Contribution to human nutrition. Principles. J. Int. Palm Soc. 36(2): 66-69.
- MINISTERIO DE SALUD. SECCION DE VIGILANCIA NUTRICIONAL. DEPARTAMENTO DE NUTRICION Y ATENCION INTEGRAL. 1992. Análisis del estado nutricional de la población costarricense. San José.
- DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA Y CENSOS. 1988. Tabulado de nacimientos para 1988 (hojas de cómputo). Costa Rica. San José.
- ENRIQUEZ, K. 1992. Alimentación infantil. San José, Productos Gerber. Comunicación Personal.
- FERNANDEZ PIEDRA, M. 1988. Definición de las características químico-nutricionales de cuatro poblaciones de pejibaye *Bactris gasipaes* B.H.K. Tesis Lic. en Tecnología de Alimentos, Universidad de Costa Rica, Carrera Interdisciplinaria en Tecnología de Alimentos.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. WORLD HEALTH ORGANIZATION. 1976. Recommended international standards for foods for infants and children. 2 ed. Roma.
- GOMEZ SALAS, G. 1990. Desarrollo y evaluación de un alimento infantil con base en pejibaye. Tesis Lic. en Nutrición, Universidad de Costa Rica, Carrera de Nutrición.
- JONES, E. 1984. Normal Infant feeding. In KETTS, D.; JONES, E. eds. Manual of pediatrics nutrition. Massachusetts, Little Brown. p. 21-45.
- LEUNG, W. T. W.; FLORES, J. 1961. Tabla de Composición de alimentos para uso en América Latina. Guatemala, INCAP.
- MORA URPI, J. 1991. Producción del pejibaye. San José, Universidad de Costa Rica. Escuela de Biología. Comunicación Personal.
- ORDOÑEZ, P; DIAZ, M.A. 1981. Microorganismos de los alimentos. Método de muestreo para análisis microbiológicos: Principios y aplicaciones específicas. Zaragoza, AVI.
- PATIÑO, V.M. 1960. Historia colonial y nombres indígenas de la palma de pejibaye. Rev. Colombiana de Antropología 9: 25-72.
- RAABE, C. 1989. Tasa de fecundidad para Costa Rica. San José, INCIENSA. Comunicación personal.
- SPECK, M. L. ed. 1976. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. Washington, D.C., APHA.
- TALLER LATINOAMERICANO DE INVESTIGACION APLICADA A LA SALUD, 3º, ANTIGUA. 1989. Memoria. Guatemala, CIID/CICS/USAC.
- SEGURA, M.L; GOMEZ, X. 1988. Diagnóstico sobre hábitos de alimentación en Tucurrique. San José, INCIENSA.
- WATT, B.K; MERRILL, A.L. 1975. Composition of foods: raw, processed, prepared. Washington. D. C., United States Department of Agriculture. Agriculture handbook n. 8.