

## Preferencias de consumo por productos derivados del cocotero en la Península de Yucatán, México\*

### Consumption preferences for products derived from coconut in Yucatán Peninsula, Mexico

Nelda Guadalupe Uzcanga Pérez<sup>1§</sup>, Dena María Jesús Camarena Gómez<sup>2</sup>, Matilde Cortazar Ríos<sup>3</sup> y Rubén Darío Góngora Pérez<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Campo Experimental Mocochoá- INIFAP. Antigua Carretera Mérida-Motul, Km. 25. Mocochoá Yucatán. C. P. 97454. Tel: (99) 19 16 22 15 ext. 133. <sup>2</sup>Universidad de Sonora. Bulevar Luis Encinas esquina con Rosales, Colonia Centro. C. P. 83000. Hermosillo Sonora. Tel: (662) 2 59 22 11 y 2 59 22 12. (dena.camarena@eca.uson.mx). <sup>3</sup>Campo Experimental Chetumal-INIFAP. Carretera Chetumal-Bacalar km 25. Chetumal Quintana Roo. C. P. 97900. Tel: (98) 38 32 01 67. (cortazar.matilde@inifap.gob.mx). <sup>4</sup>Campo Experimental Chetumal-INIFAP. Carretera Chetumal-Bacalar, km 25 Chetumal Quintana Roo. C. P. 97900. Tel: (98) 38320167. (gongora.ruben@inifap.gob.mx). <sup>§</sup>Autora para correspondencia: uzcanga.nelda@inifap.gob.mx.

#### Resumen

El cocotero *Cocos nucifera* es originario de Asia y constituye uno de los cultivos más emblemáticos de los trópicos. Su importancia ha impulsado el desarrollo de diversas industrias como: fibra y sustratos, embotelladoras, aceiteras, procesadoras, dulces, madera, entre otros. En México el cultivo comercial de cocotero tiene más de cien años y durante décadas fue motor de la economía de las regiones costeras tanto del Pacífico (Guerrero, Colima, Oaxaca, Michoacán, Sinaloa, Jalisco y Chiapas) como del Golfo y Caribe (Tabasco, Veracruz, Campeche, Yucatán y Quintana Roo). No obstante, a partir de 1999 se fue reduciendo la superficie cultivada, situación que llevó a la actividad a un punto de inestabilidad y decadencia. En este contexto, la búsqueda de nuevas opciones que agreguen un valor a los productos y derivados del coco es una necesidad para incrementar la competitividad de los productores. De ahí, que el objetivo de esta investigación sea analizar las preferencias de los consumidores hacia tres derivados alternativos del cocotero: tuba, aceite y agua de coco. Para ello se realizó un estudio de pruebas organolépticas que fueron complementadas con entrevistas estructuradas durante 2010 y 2011, en tres ciudades del sureste de México. Para la tuba de coco se identificó que el sabor fue el atributo que obtuvo mayor puntaje con 5.97, ubicándose en el gusto

#### Abstract

The coconut tree (*Cocos nucifera*) is native from Asia and is one of the most iconic tropical crops. Its importance has driven the development of various industries such as fiber substrates, bottling, oil, machines, candy and wood, among others. In Mexico the commercial cultivation of coconut is over a hundred years and for decades was the engine of the economy in coastal regions of both the Pacific (Guerrero, Colima, Oaxaca, Michoacan, Sinaloa, Jalisco and Chiapas) as the Gulf and Caribbean (Tabasco, Veracruz, Campeche, Yucatán and Quintana Roo). However, from 1999 it planted area was reduced, a situation that led the activity to a point of instability and decline. In this context, the search for new options that add value to products and derivatives from coconut is a need to increase the competitiveness of producers. Hence, the objective of this research is to analyze consumer preferences towards three alternatives derived from coconut: tuba, oil and coconut water. To do so, a study of organoleptic tests was supplemented by structured interviews during 2010 and 2011 in three towns in southeastern Mexico. For tuba coconut was identified that flavor is the attribute that scored highest with 5.97, ranking in the taste of 93.9% of respondents in the three towns. Other attributes such as appearance and color, both qualified with

\* Recibido: agosto de 2014  
Aceptado: diciembre de 2014

del 93.9% de los entrevistados en las tres entidades. Le siguen otros atributos como la apariencia y color, ambos calificados con 5.95. En el caso de la comida elaborada con aceite de coco fue calificada como sabrosa y se identificó un consumo potencial de tres botellas de aceite de coco al mes de 500 ml, siendo el envase de plástico el más elegido. En el agua de coco se trata principalmente de consumidores estacionales, aunque la mayoría estarían dispuestos a consumir agua de coco embotellada en presentación de 500 ml si el proceso del envasado garantiza una conservación del sabor y propiedades nutricionales.

**Palabras clave:** *Cocos nucifera* L., atributos del producto, mercadeo.

## Introducción

El cocotero (*Cocos nucifera*) es originario de Asia y constituye uno de los cultivos más emblemáticos de los trópicos ya que del fruto pueden elaborarse diferentes alimentos y bebidas como indican Rajeev *et al.* (2011); Jean *et al.* (2009). Su importancia ha impulsado el desarrollo de diversas industrias como: fibra y sustratos, embotelladoras, aceiteras, procesadoras, dulces, madera etc. Esta industria demanda genotipos resistentes al amarillamiento letal, alta productividad, adaptabilidad ambiental y estabilidad genética. También demanda ciertas características productivas adecuadas a los sistemas industriales como agua, aceite y fibra (SAGARPA, 2005).

México dispone de gran diversidad genética como los ecotipos altos y enano, ambas variedades son utilizadas para fines de mejoramiento genético SAGARPA (2005). Por ejemplo los criollos altos se han adaptado a una gran diversidad de ambientes y han sido excelentes productores de copra con buena calidad de aceite. Los provenientes de Filipinas, Malasia y Tailandia fueron los materiales más resistentes a la enfermedad del amarillamiento letal. El cocotero enano se ha distinguido por ser más precoz ya que inicia su producción a los tres años, produciendo mayor cantidad de frutos aunque más pequeños. El tipo de cocotero enano Malayo Amarillo ha sido el más recomendado para fines de hibridación (Trópico Rural, 2001).

En el ámbito nacional el cultivo comercial de cocotero tiene más de cien años y durante la década de los cuarenta fue el principal motor de la economía de las regiones costeras

5.95. In the case of food made with coconut oil, was rated as tasty and identified as a potential consumption of three bottles of coconut oil per month of 500 ml, being plastic container the top choice. Coconut water is mainly seen as seasonal, although most consumers would be willing to consume bottled coconut water in 500 ml presentation if the packaging process ensures preservation of flavor and nutritional properties.

**Keywords:** *Cocos nucifera* L., marketing, product attributes.

## Introduction

The coconut tree (*Cocos nucifera*) is native from Asia and is one of the most iconic tropical crops, since different foods and drinks can be prepared from the fruit, as indicated by Rajeev *et al.* (2011); Jean *et al.* (2009). Its importance has driven the development of various industries such as fiber and substrates, bottling, oil, processing machines, sweet, wood etc. This industry demands genotypes resistant to lethal yellowing, high productivity, environmental adaptability and genetic stability. It also demands certain productive characteristics adequate to industrial systems such as water, oil and fiber (SAGARPA, 2005).

Mexico has high genetic diversity as high and dwarf ecotypes, both varieties are used for breeding purposes SAGARPA (2005). For example the high Creoles have been adapted to a wide range of environments and have been excellent producers of copra with good quality of oil. Those from the Philippines, Malaysia and Thailand were the most resistant materials to lethal yellowing disease. The dwarf coconut has distinguished itself as earlier since its production begins at three years, producing even greater number of fruits although smaller. The Malay Yellow dwarf coconut tree has been the most recommended for hybridization purposes (Trópico Rural, 2001).

Nationally commercial cultivation of coconut is over a hundred years and during the forties was the main driver of the economy of coastal regions of both the Pacific (Guerrero, Colima, Oaxaca, Michoacán, Sinaloa, Jalisco and Chiapas) as the Gulf and Caribbean (Tabasco, Veracruz, Campeche, Yucatán and Quintana Roo); with an average production of 212 607 t and a production value of 126 410 in thousands of pesos 2007-2012. However, from 1999 the cultivated area began reducing due to various

tanto del Pacífico (Guerrero, Colima, Oaxaca, Michoacán, Sinaloa, Jalisco y Chiapas) como del Golfo y Caribe (Tabasco, Veracruz, Campeche, Yucatán y Quintana Roo). Con una producción promedio de 212 607 toneladas y un valor de la producción de 126 410 en miles de pesos de 2007-2012. Sin embargo, a partir de 1999 se fue reduciendo la superficie cultivada debido a diferentes factores entre ellos la caída del precio internacional de la copra -pulpa o carne deshidratada de la palma de coco-, la baja rentabilidad del cultivo, entre otros (SAGARPA, 2005; ASERCA, 2001).

Esta situación llevó a que un cultivo tradicional que formaba parte importante de la economía familiar en algunas regiones del sureste del país fuera en menoscabo, perdiéndose con ello la tradición, el conocimiento de las técnicas del cultivo, la recolección y su procesamiento. En éste contexto y con el fin de restituir los ingresos de las familias que se dedicaban a esta actividad, en 1994 desde los organismos oficiales (INIFAP), se impulsa un programa de producción de híbridos de mayor rendimiento, resistencia al amarillamiento letal y de alta productividad.

Esta iniciativa se llevó a cabo mediante el establecimiento de una huerta madre, donde además de la producción y distribución entre los productores, se realiza la generación de paquetes tecnológicos para el manejo integral del cocotero, establecimiento de plantaciones comerciales, producción de palma de coco ornamental, producción de derivados, entre otros (Trópico Rural, 2001; Cortazar *et al.*, 2010a; 2010b).

Sin embargo, aun cuando los avances en producción y control de enfermedades han sido efectivos, lo cierto es que en el caso de la elaboración de subproductos que permitan agregar valor se ha puesto menos atención, ya que únicamente 12% de la producción nacional de coco es aprovechada para la obtención de derivados (Cortazar y Carrillo, 2008).

De los derivados, la tuba, néctar de coco o toddy, que se obtiene de la inflorescencia del cocotero es consumida como bebida natural o puede obtenerse de ella otros productos como bebidas alcohólicas, melaza, vinagre y azúcar de coco. En México se extrae tuba solo en algunos lugares como Colima, Michoacán y Guerrero a excepción de Jalisco donde existen 300 000 cocoteros destinados a la producción de tuba como indican Granados y López (2002). Asimismo, este derivado ayuda al buen funcionamiento del organismo ya que contiene azúcares, vitamina C, fósforo, minerales, aminoácidos y vitaminas esenciales (Cortazar *et al.*, 2010a).

factors among which the drop in international prices of copra-pulp or coco meat dehydrated from coconut tree, low profitability of the crop, among others (SAGARPA, 2005; ASERCA, 2001).

This situation led to a traditional crop that was an important part of the family economy, in some regions from the southeast were undermined, thereby losing the tradition, knowledge of growing techniques, harvesting and processing. In this context and in order to restore the income of families who were engaged in this activity, in 1994 from official bodies (INIFAP), a program to produce hybrids with higher yields, resistance to lethal yellowing and high productivity was propelled.

This initiative was carried out through the establishment of a mother orchard, where in addition to the production and distribution among farmers, the generation of technological packages for a comprehensive management of coconut, establishment of commercial plantations, production of ornamental coconut palm, production of derivatives, among others is performed (Trópico Rural, 2001; Cortazar *et al.*, 2010a; 2010b).

However, although advances in production and disease control have been effective, the fact is that in the case of the elaboration of products has not been addressed properly, since only 12% of the national production of coconut is exploited to obtain derivatives (Cortazar and Carrillo, 2008).

From the derivatives, tuba, coconut nectar or toddy, is obtained from the inflorescence of coconut trees and is consumed as a natural drink or from it can be obtained other products such as alcohol, molasses, vinegar and coco sugar. In Mexico tuba is extracted only in some places like Colima, Michoacan and Guerrero, excepting Jalisco where 300 000 coconut trees are destined for the production of tuba as indicated by Granados and López (2002). Furthermore, this derivative helps the proper functioning of the body as it contains sugars, vitamin C, phosphorus, minerals, amino acids and vitamins (Cortazar *et al.*, 2010a).

One more derivative is coconut water that is consumed as oral rehydration and natural diuretic due to the natural balance of minerals that makes it a very healthy and delicious electrolytic beverage, also containing ascorbic acid, B vitamins and minerals such as calcium, sodium, potassium, copper, iron, phosphorus, sulfur and chlorides (Jean *et al.*, 2009; Zavaleta *et al.*, 2010).

Uno más es el agua de coco misma que es consumida como rehidratante oral y diurético natural debido al balance natural de minerales que lo convierte en una bebida electrolítica muy saludable y deliciosa además que contiene ácido ascórbico, vitaminas del grupo B y minerales como calcio, sodio, potasio, cobre, hierro, fósforo, sulfato y cloruros (Jean *et al.*, 2009; Zavaleta *et al.*, 2010).

Estudios recientes realizados por (Jean *et al.*, 2009; Manisha y Siamapada, 2011; Rajeev *et al.*, 2011; Figueira *et al.*, 2013); han demostrado las diferentes propiedades del cocotero y sus beneficios a la salud así como su uso para prevenir o tratar diferentes enfermedades.

El objetivo principal de este trabajo es contribuir al conocimiento del comportamiento del consumidor de cocotero y, en concreto, de tuba, aceite virgen y agua de coco, debido a la existencia de asociaciones de mujeres productoras de cocotero que ya están procesando estos derivados y han iniciado con la venta a pequeña escala, de tal manera que la información obtenida de este trabajo ayude a mejorar este proceso, bajo la hipótesis que las personas que tienen gusto por el cocotero tienen también preferencia por los derivados del cocotero.

## Material y métodos

Para determinar las preferencias de consumo de los derivados de cocotero (tuba, el agua de coco y aceite virgen de coco) se hicieron pruebas sensoriales, se aplicaron encuestas y se hicieron degustaciones en eventos de divulgación, teniendo como universo de muestreo a los asistentes de dichos eventos.

En el caso de la tuba se realizaron degustaciones de un solo producto y sin marca identificada. Se pidió a las personas que visitaban el stand su opinión hacia cada uno de los atributos (aroma, color, consistencia, apariencia y sabor). Para lo cual se utilizó la escala hedónica de VALS, con valores de siete puntos, donde 1 es igual a pésimo, 2 muy malo, 3 malo, 4 regular, 5 bueno, 6 muy bueno y 7 excelente propuesta por (Fischer y Navarro, 1995; Sancho *et al.*, 1999; Ibáñez y Barcina, 2001; Chamorro y Losada, 2002).

Para conocer la aceptación hacia el aceite virgen de coco se realizaron dos degustaciones de alimentos preparados con este derivado. La primera el 15 de octubre de 2010 y la segunda el 17 de marzo de 2012, ambas en la ciudad

Recent studies by (Jean *et al.*, 2009; Manisha and Siamapada, 2011; Rajeev *et al.*, 2011; Figueira *et al.*, 2013); have demonstrated the different properties of coconut and its health benefits thus its use to prevent or treat different diseases.

The main objective of this work is to contribute to the knowledge of consumer behavior of coconut and specifically of tuba, virgin oil and coconut water, due to the existence of associations of women producing coconut that are already processing these derivatives and have started by selling at small scale, so that the information obtained from this work will help to improve this process, under the assumption that people who have a taste for coconut also have a preference for coconut derivatives.

## Materials and methods

To determine consumer preferences from coconut derivatives (tuba, coconut water and virgin coconut oil) sensory tests were made, surveys were applied and tastings were made at divulgation events, having as sampling universe the assistants to the events.

For tuba, tasting of a single product and without an identifiable mark was made. People who visited the stand were asked their opinion for each of the attributes (flavor, color, texture, appearance and taste). To which the hedonic scale of VALS was used, with values of seven points, where 1 equals to dislike extremely, 2 much disliked, 3 disliked, 4 like and did not like, 5 liked, 6 liked a lot and 7 very much liked proposed by (Fischer and Navarro, 1995; Sancho *et al.*, 1999; Ibáñez and Barcina, 2001; Chamorro and Losada, 2002).

To know the acceptance of the virgin coconut oil, two tastings of prepared food with this derivative were conducted; the first on October 15, 2010 and the second on March 17, 2012, both in the city of Merida Yucatan. Both food and virgin oil were prepared by women who belong to the cooperative Artemarina of San Crisanto in Yucatan and who produce this oil handcrafted. Cooked foods were regional and local products that are part of the staple diet of consumers. This ensured that there was no suspicion or lack of knowledge when presenting the product.

Coconut water was presented to consumers in 350 ml bottles with no brand and the experiment was conducted in the Technology street market organized by INIFAP, in the state of Campeche on November 25 and 26, 2010.

de Mérida Yucatán. Tanto los alimentos como el aceite virgen fueron elaborados por mujeres que pertenecen a la Cooperativa Artemarina de San Crisanto en Yucatán y quienes producen de manera artesanal este aceite. Los alimentos cocinados fueron productos regionales y típicos que forman parte de la dieta habitual de los consumidores(as). De esta forma se aseguraba que no existiera desconfianza o desconocimiento al momento de presentar el producto.

El agua de coco se presentó a los consumidores(as) en botellas de 350 ml sin marca y el experimento se efectuó en el Tianguis Tecnológico organizado por el INIFAP, en el estado de Campeche los días 25 y 26 de noviembre de 2010.

Además de las pruebas sensoriales a cada participante se le aplicó un cuestionario estructurado para obtener información con relación al consumo (frecuencia de compra, cantidad demandada, lugar de compra, razones de no consumo, beneficios), preferencias (presentación, tamaño, precio y características demandadas) e información socioeconómica (sexo, rango de edad, escolaridad, ocupación e ingresos mensuales). El análisis de la información se analizó con el Software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 19 para la obtención de frecuencias, estadísticos descriptivos y comparación de medias.

## Resultados y discusión

El Cuadro 1 hace referencia al número total de pruebas organolépticas realizadas y los cuestionarios levantados con información de consumo y socioeconómica. Estos últimos dependieron del grado de colaboración del participante.

### a) Tuba

El 93.9% de los participantes manifestaron agrado por la bebida (excelente a bueno, con un puntaje promedio de 5.97 en escala de siete), aun cuando 77% nunca habían degustado el producto. Otros atributos extrínsecos con valores altos fueron apariencia y el color, ambos con promedio 5.95 puntos.

Por su parte, el puntaje promedio de los atributos de consistencia y aroma fue 5.87 y 5.38 respectivamente. En cuanto al aroma, se encontró que aunque fue calificado entre 6 y 5, representa un área de mejora para la comercialización, ya que la percepción general de los participantes fue que no tenía aroma a coco.

Besides sensory testing, each participant was requested to answer a structured survey to obtain information related to consumption (frequency of purchase, quantity demanded, place of purchase, reasons of non-consumption, benefits), preferences (presentation, size, price and characteristics needed) and socioeconomic information (gender, age range, education, occupation and monthly income). The analysis of data was made using the Statistical Package for Social Sciences (SPSS) version 19, to obtain frequencies, descriptive statistics and comparison of means.

## Results and discussion

Table 1 refers to the total number of organoleptic tests and surveys made with consumption and socioeconomic information. The latter depended on the degree of cooperation of the participants.

### Cuadro 1. Número de pruebas y cuestionarios obtenidos por cada derivado.

Table 1. Number of tests and surveys obtained for each derivative.

Derivado	Núm. pruebas organolépticas	Núm. cuestionarios
Tuba	401	265
Aceite	17	17
Agua	144	144

### a) Tuba

93.9% of the participants expressed appreciation for the drink (excellent to good, with an average score of 5.97 on a scale of seven), although 77% of participants had never tasted the product. Other extrinsic attributes with high values were appearance and color, both with average points of 5.95.

Meanwhile, the average score of the attributes of consistency and flavor was 5.87 and 5.38 respectively. As for scent, it was found that although it was rated between 6 and 5, represents an area of improvement for marketing, as the general perception of participants was that it did not smell like coconut.

Since color is characteristic of ripeness, flavor and nutritional value of the fruit according to Torres (1987), the drink was pigmented with artificial coloring to obtain a slightly pink

Como el color es característico del grado de madurez, sabor y valor nutritivo del fruto según Torres (1987), se pigmentó la bebida con colorante artificial para obtener una tonalidad ligeramente rosa y se adicionó nuez picada para llamar la atención del consumidor y generar una apariencia apetitosa, lo que pudo haber favorecido la preferencia de 70.1% de los participantes (Cuadro 2).

**Cuadro 2. Frecuencia en porcentaje de la valoración de los atributos de la tuba.**

**Table 2. Frequency in percentage of the valuation of the attributes of tuba.**

Escala	Sabor	Apariencia	Color	Consistencia	Aroma
Excelente	38.4	33.5	33.9	32	22.5
Muy bueno	33.2	38.8	36.2	33.8	34.6
Bueno	20.6	23	23.2	28.5	29.8
Regular	6.3	3.5	5.7	4.8	11.3
Malo	1	0.3	0.5	0.3	1.8
Muy malo	0.3	0	0	0	0
Pésimo	0.3	0	0	0	0

La tuba, además de una alternativa para agregar valor al cocotero, puede clasificarse como alimento funcional descrito por Brambila (2006), ya que cumple las características funcionales y orgánicas según Cortazar *et al.* (2010a) y contiene azúcares, vitamina C, fósforo, minerales, aminoácidos y vitaminas esenciales. Estas características ubican a la tuba dentro del nuevo esquema de la agricultura propuesto por Brambila (2006) donde el consumidor considera que un producto es de alta calidad si cumple con ciertas características organolépticas (sabor, olor, color, textura, palatabilidad), de conveniencia (tamaño, caducidad, vida de anaquel, presentación, empaque), funcionales y orgánicas (menor contenido de grasas, azúcares, sal, calorías, más contenido de prebiótico y probiótico, licopeno, omega, calcio).

Brambila (2006), indica que los consumidores ya no esperan que los alimentos solo los nutran sino que ayuden a mejorar el funcionamiento del organismo y en este sentido, la tuba no solo tiene un sabor agradable para la mayoría de los entrevistados, sino que también por su contenido nutricional ayuda a resolver problemas de gastritis y parásitos. Méndez *et al.* (2011) encontraron que, entre la población local, las principales razones de consumo de alimentos percibidos como exóticos son nutrición, dieta y gusto.

Por otra parte, se contrarrestó la hipótesis de igualdad de medias en la variable disponibilidad a pagar (DAP) por un litro de tuba en los tres estados (Yucatán, Campeche y Quintana Roo) con la opción ANOVA de un factor sugerida

hue and added chopped pecans to attract consumer's attention and generate a palatable appearance, which may have favored the preference of 70.1% of participants (Table 2).

The tuba, besides an option for adding value to coconut, can be classified as functional food described by Brambila (2006), because it meets the functional and organic

characteristics according to Cortazar *et al.* (2010a) and contains sugars, vitamin C, phosphorus, minerals, amino acids and vitamins. These characteristics put tuba within a new scheme of agriculture proposed by Brambila (2006) where the consumer believes that a product is of high quality if it meets certain organoleptic characteristics (taste, odor, color, texture, palatability), convenience (size, shelf life, presentation, packaging), functional and organic (lower content of fat, sugar, salt, calories, plus probiotic and prebiotic content, lycopene, omega, calcium).

Brambila (2006) indicates that consumers no longer expect that food only nourish but to help improve the functioning of the body and in this sense, tuba not only has a nice flavor to most respondents, but also for its nutritional content helps solve gastritis and parasites problems. Méndez *et al.* (2011) found that, among the local population, the main reasons for consumption of food perceived exotic are nutrition, diet and taste.

Moreover, the hypothesis of equal means is offset in the variable willingness to pay (DAP) for a gallon of tuba in the three states (Yucatán, Campeche and Quintana Roo) with the ANOVA option of a factor suggested by Quezada (2012) and found that the federal entity with higher DAP was Campeche (\$23.68), Quintana Roo (\$22.94) and Yucatan (\$17.21). The Levene test for homogeneity of variances, whose null hypothesis is  $H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2$ , calculated a critical level (0.233) maintaining the null hypothesis on equal variances. Therefore it was assumed that met the homoscedasticity

por Quezada (2012) y se encontró que la entidad federativa con mayor DAP fue Campeche (\$23.68), Quintana Roo (\$22.94) y Yucatán (\$17.21). La prueba del test de Levene sobre homogeneidad de varianzas, cuya hipótesis nula es  $H_0: \sigma^2_1 = \sigma^2_2 = \sigma^2_3$ , calculó un nivel crítico (0.233) manteniendo la hipótesis nula sobre igualdad de varianzas. Por lo tanto se asumió que se cumplió con el supuesto de homocedasticidad. Debido a que el nivel crítico del estadístico F fue mayor de 0.05 se aceptó la hipótesis nula del Anova ( $H_0 = \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$ ) y se concluyó que no existen diferencias significativas en la DAP por entidad federativa. El precio de venta sugerido para la Península de Yucatán se estimó en \$21.96.

Los resultados obtenidos reflejan el potencial de este derivado (4.284 L al mes) consumo estimado de tuba a partir de la frecuencia de consumo identificada y tomando como referencia los costos de producción de \$8.32 L<sup>-1</sup> estimados por Cortazar *et al.* (2010a) se estimó un ingreso mensual neto de \$62 893.29 y una relación beneficio costo de \$1.76 por cada peso invertido al mes (Cuadro 3).

**Cuadro 3. Ingreso estimado por el consumo de tuba al mes.**  
**Table 3. Estimated income by monthly consumption of tuba.**

Frecuencia de consumo	Frecuencia	Consumo (litros)	Costos producción	Ingresos (pesos)	Ingreso neto (pesos)
Ocasionalmente (una vez al mes)	93	93	774.03	2 139.74	1 365.71
Regularmente (una vez por semana)	176	703	5 845.23	16 158.70	10 313.46
Frecuentemente (todos los días)	116	3 489	29 025.98	80 240.10	51 214.12
Total	385	4 284	35 645.24	98 538.53	62 893.29

### b) Aceite virgen

De los participantes 94.1% manifestó agrado por la comida preparada con aceite virgen de coco al considerarla sabrosa. En cuanto a la presentación, los entrevistados prefirieron el envase de 500 ml (47.06%), seguido de la presentación de un litro (29.41%), 350 ml (17.65%) y el envase de 60 ml (5.88%). En cuanto al consumo promedio estimado de aceite de cocina tradicional entre los participantes fue de 1.5 l al mes y al asociar la presentación evaluada con éste ultimo consumo se encontró que para la presentación de 350 ml de aceite de coco el consumo promedio de aceite de cocina fue de dos litros, para 500 ml el consumo fue de 1.5 l y para la presentación de un litro el consumo promedio de aceite de cocina fue de un litro al mes.

assumption. Because the critical level of F statistic was greater than 0.05 accepting the null hypothesis of ANOVA ( $H_0 = \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$ ) and it was concluded that there are no significant differences in DAP by state. The suggested price for sale in the Yucatan Peninsula was estimated at \$21.96.

The results show the potential of this derivative (4.284 L per month) estimated consumption of tuba from the consumption frequency and taking as reference production costs of \$8.32 L<sup>-1</sup>, estimated by Cortazar *et al.* (2010a) a net monthly income of \$62 893.29, and a benefit cost ratio of \$ 1.76 for each peso invested per month (Table 3).

### b) Virgin coconut oil

94.1% of the participants expressed appreciation for the food prepared with virgin coconut oil by considering it tasty. As for the presentation, respondents preferred the 500 ml container (47.06%), followed by the presentation of one liter (29.41%), 350 ml (17.65%) and the package of 60 ml (5.88%). Regarding the estimated average of

consumption of oil among participants was 1.5 L per month and when associating presentation with this one, was found that the presentation 350 ml of coconut oil had and average consumption as cooking oil of two-liter, for 500 ml consumption was 1.5 L and for the presentation of a liter the average consumption of cooking oil was one liter per month.

The results indicate that there is a potential market for virgin oil as cooking oil, especially in industrialized countries where it is considered healthy food and gradually has been recognized for its benefits to health, such as oil for human consumption Fife and Kabara (2004). Organic certification both for crop and extraction process as indicated Foale and Harries (2011) provide added value and thus increase market price strengthened by free trade.

Los resultados indican que existe un mercado potencial para el aceite virgen como aceite de cocina, sobre todo en países industrializados donde es considerado alimento saludable y gradualmente se le ha reconocido, por sus ventajas a la salud, como aceite para consumo humano Fife and Kabara (2004). La certificación orgánica tanto del cultivo como del proceso de extracción como indican Foale y Harries (2011) proporciona valor agregado y con ello se incrementa el precio del mercado fortalecido por los tratados de libre comercio.

En este sentido se encontró que más de la mitad de los comensales (58.8%) indicó que el principal factor de decisión de compra del aceite que utiliza en su hogar para la elaboración de sus alimentos fue el contenido nutricional de la etiqueta del producto, resultado que coincide con lo publicado por Pérez *et al.* (2012a) quienes indican que el conocimiento del beneficio que aportará el consumo del producto a la salud es un factor determinante para la elección de los mismos. Otros factores identificados en este estudio fueron la calidad y marca del aceite con (17.64%) y la publicidad del producto (5.88%).

Esta tendencia por el uso de plantas con fines terapéuticos se incrementó en las últimas décadas del siglo XX, influenciado por factores como el económico, social y cultural. El uso del cocotero con fines terapéuticos para tratar diferentes padecimientos humanos ha quedado constatado en diferentes publicaciones referentes a la salud como lo indican (Figueira *et al.*, 2013).

La DAP que se obtuvo fue de menos de \$60.00 por un litro de aceite de coco, a pesar de los beneficios, por lo que el costo de la botella de 500 ml en envase de cristal debe fijar su precio por debajo de \$30.00 la unidad (Cuadro 4).

En relación a la frecuencia de consumo, 58.8% de los participantes manifestó que lo consumirían todos los días, 35.29% una vez por semana y 5.88% una vez al mes. La mayoría (58.82%) prefirió el envasado en botellas plásticas, 35.29% de cristal y 5.88% otro tipo de material. Aunque en mayor proporción que la tuba, 35.29% de los participantes conocía de los beneficios del aceite de coco, principalmente como hidratante, ingrediente en cremas, jabones, cosméticos y muy pocos sabían que puede usarse como aceite para cocina.

### c) Agua de coco

Para el análisis del agua de coco embotellada se contó con la participación de 144 personas de las cuales 90.97% (131 personas) ya había probado alguna vez agua de coco, el resto

It was found that more than half of the participants (58.8%) indicated that the main factor of purchasing decision of the oil used at home to prepare their food was the nutritional content of the product label, findings that coincide with that published by Perez *et al.* (2012a) who suggest that knowledge of the benefit that the product may contribute to health is a determining factor in choosing them. Other factors identified in this study were the quality and brand (17.64%) and advertising of the product (5.88%).

This trend for the use of plants with medicinal purposes has increased in the last decades of the twentieth century, influenced by factors such as economic, social and cultural. The use of coconut for therapeutic purposes to treat various human diseases has been confirmed in different publications related to health as indicated (Figueira *et al.*, 2013).

The DAP obtained was less than \$60.00 for a liter of coconut oil, despite the benefits, so the cost of a bottle of 500 ml in glass container must set its price below \$30.00 a unit (Table 4).

### Cuadro 4. Opinión del precio que les gustaría pagar por un litro de aceite virgen.

Table 4. Opinion of the price that people would like to pay for a liter of virgin coconut oil.

Precio/litro	Frecuencia	Muestra (%)
\$150.00	2	11.8
\$100.00	3	17.6
\$80.00	4	23.5
\$60.00	2	11.8
Menos de \$60.00	6	35.3
Total	17	100

Regarding the frequency of consumption, 58.8% of participants said that they would consume it daily, 35.29% once a week and 5.88% once a month. The majority (58.82%) preferred packaged in plastic bottles, 35.29% in glass and 5.88% other material. Although in greater proportion than tuba, 35.29% of participants knew of the benefits of coconut oil, mainly as a moisturizing ingredient in creams, soaps, cosmetics, and very few knew that could be used as cooking oil.

### c) Coconut water

For the analysis of bottled coconut water, counted with 144 participants, of which 90.97% (131 participants) had tried coconut water, the rest never tasted it, mainly because is difficult to obtain in the market, do not like it or are not interested in the product.



nunca lo habían probado, principalmente porque es difícil conseguirla en el mercado, no le gusta o no tiene interés en el producto.

De los individuos consumidores de agua de coco, 51.91%, consideró muy buena el agua de coco embotellada que probó, 35.11% la considera buena, 8.4% le pareció regular y 4.58% no emitió calificación alguna. Cuando se les cuestionó sobre la frecuencia con la que consume agua de coco, estos indicaron que una vez al mes y durante el período vacacional preferentemente (Cuadro 5). Esta frecuencia evidencia la estacionalidad del consumo ligada al periodo vacacional y al hábito de los consumidores por el consumo en fresco. Por lo general suelen comprar agua de coco en puestos ambulantes ubicados en carreteras o esquinas de la ciudad.

**Cuadro 5. Frecuencia de consumo de agua de coco en fresco. Table 5. Frequency of consumption of fresh coconut water.**

Consumo	Frecuencia	Muestra (%)
Diario	7	5.34
Semanalmente	23	17.56
Cada quincena	7	5.34
Una vez al mes	52	39.69
Casi nunca	1	0.76
En vacaciones	40	30.53
No contestó	1	0.76
Total	131	100

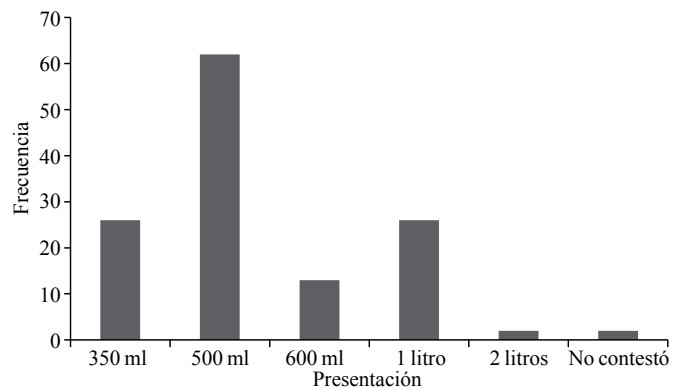
Cuando se les cuestionó sobre su opinión referente al precio (\$13.00) y presentación (botella de 350 ml) que normalmente circula en el mercado, un poco más de la mitad (57.25%) lo consideró adecuado, mientras que 25.19% alto, 12.21% muy alto, 3.82% bajo, 0.76% muy bajo y 0.76% no emitió opinión al respecto. Sin embargo, se identificó que la presentación que obtuvo mayor frecuencia por gusto fue la de 500 ml (Figura 1).

Tanto los consumidores como los no consumidores de agua de coco, manifestaron su interés por incorporar a sus hábitos de consumo agua de coco embotellada. El 52.67% lo haría de manera semanal, con un consumo promedio estimado de tres botellas (Cuadro 6).

Entre las características que debe reunir el agua de coco embotellada según la percepción de los entrevistados destacan dos características intrínsecas del producto calificadas en la escala como muy importantes. La primera de ellas fue el sabor y en segundo lugar se consideraron las

From individual consumers of coconut water, 51.91%, considered very good the bottled coconut water tasted, 35.11% considered good, 8.4% said regular and 4.58% did not issue any qualification. When they were asked about the frequency with which they consume coconut water, these indicated that once a month and preferably during the holiday period (Table 5). This frequency shows the seasonal consumption linked to the holiday period and the habit of consumers for fresh consumption. Usually tend to buy coconut water in stalls located on roads or corners of the city.

When they were asked about their opinion on the price (\$13.00) and presentation (bottle of 350 ml) that normally circulates in the market, slightly more than half (57.25%) considered it appropriate, while 25.19% high, 12.21% very high, 3.82% low, 0.76% very low and 0.76% did not issue an opinion. However, it was identified that the presentation that had higher frequency by choice was 500 ml (Figure 1).



**Figura 1. Presentación preferida del agua de coco embotellada. Figure 1. Preferred presentation of bottled coconut water.**

Both consumers and non-consumers of coconut water have expressed interest in incorporating their spending habits the consumption of bottled coconut water. 52.67% would do it in a weekly basis, with an estimated average consumption of three bottles (Table 6).

Among the features that must meet the bottled coconut water as perceived by the participants, two intrinsic characteristics stand out of the assed product on the scale as very important. The first was the taste and secondly the nutritional properties were considered, so both must be considered during the process of industrialization in a way that stimulates consumption. In this sense there is already a cold preservation process, same that removes the particles that cause the haze of coconut water and a rigorous temperature control can ensure a hygienic packaging preserving its natural appearance and nutritional properties, thereby postponing fermentation of water and

propiedades nutricionales, por lo que ambas, deberán ser consideradas durante el proceso de industrialización de tal manera que estimule su consumo. En este sentido ya existe un proceso de preservación en frío, mismo que remueve las partículas que originan la turbiedad del agua de coco y con un riguroso control de temperatura se puede garantizar un envasado higiénico con apariencia natural y conservando sus propiedades nutricionales, posponiendo con ello la fermentación del agua e incrementando su vida de anaquel hasta tres semanas bajo refrigeración, además esta tecnología es de bajo costo y de fácil adopción para la microindustrias (Rolle, 2007).

increasing its shelf life up to three weeks under refrigeration. Besides this technology is inexpensive and easy adoption for micro-industries (Rolle, 2007).

Finally, according to the frequency of consumption of the three derivatives (tuba, oil and water) was found that virgin coconut oil had the largest number of people interested in consuming this product every day, followed by coconut water and tuba, both with a consumption once a week (Table 7). Due to its natural properties these derivatives improve health and could counteract the negative effects of other foods as indicated by Pérez *et al.* (2012b). Also

#### Cuadro 6. Cantidad de botellas demandadas por frecuencia de consumo.

Table 6. Amount of bottles demanded by frequency of consumption.

Consumo	Consumidores(as)			Núm. consumidores(as)		
	Núm. consumidores	Núm. botellas	Muestra (%)	Núm. consumidores(as)	Núm. botellas	Muestra (%)
Diario	25	1	19.08	1	1	8.33
Semanal	69	3	52.67	5	3	41.67
Quincenalmente	9	4	6.87	2	5	16.67
Mensualmente	23	5	17.56	4	7	33.33
No contestó	5	0	3.82	0	0	0
Total/promedio	131	3	100	12	3	100

Finalmente, de acuerdo con la frecuencia de consumo de los tres derivados (tuba, aceite y agua) se encontró que el aceite virgen obtuvo el mayor número de personas interesadas en consumir éste producto todos los días, seguido del agua de coco y la tuba de coco, ambos, con un consumo de una vez por semana (Cuadro 7). Debido a sus propiedades naturales éstos derivados mejoran la salud y podrían contrarrestar los efectos negativos de otro tipo de alimentos como indica Pérez *et al.* (2012b). Asimismo, esta frecuencia del consumo evidencia las necesidades de los consumidores por alimentos que no solo los nutran con proteínas y calorías, sino que además les ayuden a mejorar el funcionamiento del organismo como indica (Brambila, 2006).

this consumption frequency shows the need of consumers for foods that not only nourish with protein and calories, but also help them improve the functioning of the body as (Brambila, 2006) indicate.

#### Cuadro 7. Frecuencia de consumo por producto en porcentaje.

Table 7. Frequency of consumption by product as percentage.

Producto	Tuba	Aceite	Agua
Frecuentemente (todos los días)	27.55	58.82	22.63
Regularmente (una vez por semana)	43.77	35.29	49.64
Ocasionalmente (una vez al mes)	24.91	5.88	24.82
Nunca	3.77	0	2.92

#### Información socioeconómica

La mayor proporción de entrevistados tanto para tuba como agua de coco fueron hombres y para el aceite virgen fueron mujeres (Cuadro 8).

#### Socioeconomic information

The largest proportion of respondents for both tuba and coconut water were males and for virgin coconut oil were women (Table 8).

**Cuadro 8. Sexo de los entrevistados por producto.****Table 8. Gender of respondents by product.**

Variable	Composición	Muestra (%)		
		Tuba (n= 265)	Aceite (n= 17)	Agua (n= 144)
Género	Hombre	72.83	47.06	65.97
	Mujer	27.17	52.94	34.03

En cuanto al ingreso promedio este fue mayor en hombres (\$7 547.23) que en mujeres (\$6 153.85) y al asociarlo con cada derivado se encontró que las personas entrevistadas con mayor ingreso fueron las de agua de coco (\$7 695.50), tuba (\$6 849.05) y aceite virgen (\$6 529.41). La mayoría de los dos primeros (agua y tuba) fueron profesionistas y comerciantes y amas de casa para aceite virgen. En general las personas entrevistadas contaron con una formación académica superior (Cuadro 9).

Regarding average income this was higher in men (\$7 547.23) than in women (\$6 153.85) and by associating it with each derivative was found that respondents with higher incomes were the coconut water (\$7 695.50), tuba (\$ 6 849.05) and virgin coconut oil (\$6 529.41). Most of the first two (water and tuba) were professionals, businessmen and housewives for virgin coconut oil. Overall the interviewees had a superior academic education (Table 9).

**Cuadro 9. Ocupación y escolaridad de los entrevistados por producto.****Table 9. Occupation and schooling of respondents by product.**

Variable	Composición	Muestra (%)		
		Tuba (n= 265)	Aceite (n= 17)	Agua (n= 144)
Ocupación	No contestó	0	0	3.47
	Estudiante	15.47	0	5.56
	Empleado	16.23	0	5.56
	Ama de casa	9.43	52.94	5.56
	Profesionista	37.36	47.06	45.14
	Comerciante	21.51	0	34.72
Escolaridad	No contestó	0.75	0	4.86
	Elemental	15.47	11.76	5.56
	Media	24.91	41.18	11.11
	Superior	58.87	47.06	78.47

Estos resultados indican el tipo de información que será necesario socializar entre la población para que tanto la tuba, el aceite y el agua de coco puedan ser identificados por los consumidores(as) potenciales. Esta promoción debe estar orientada al grupo o clase social a la que pertenecen de acuerdo a sus preferencias y estilo de vida como sugiere Coleman (1983). Por lo que la promoción de los beneficios que se obtienen al consumir estos derivados es necesaria, pues la mayoría de los entrevistados la desconoce y podría ser un factor limitante en el momento de tomar la decisión de compra como sugiere (Stanton *et al.*, 1995).

These results indicate the kind of information that will be necessary to socialize among the population so tuba, oil and coconut water can be identified by potential consumers. This promotion must be directed to the group or class to which they belong according to their preferences and lifestyle as Coleman (1983) suggests. So the promotion of the benefits gained by consuming these derivatives is necessary, since most respondents don't know it and could be a limiting factor when making purchasing decisions as (Stanton *et al.*, 1995) suggests.

## Conclusiones

De los tres productos analizados (tuba, aceite virgen de coco y agua de coco) la tuba tiene una posición privilegiada en relación a su potencial y preferencias manifestadas por los consumidores. Las valoraciones para el aceite virgen de coco indicaron que los consumidores potenciales usarían litro y medio al mes, preferentemente en envase de cristal de medio litro. De acuerdo con la información, el precio a pagar por un litro de aceite se ubicó por debajo de los \$60.00 Asimismo, se identificó que el consumo de agua de coco se realiza con mayor incidencia durante el periodo vacacional, aunque existe una disposición favorable al consumo de agua de coco embotellada, siempre y cuando el proceso de industrialización garantice que el agua conservará su sabor y propiedades nutricionales. El potencial de los tres productos ha quedado patente, no obstante se reconoce que es necesario dar a conocer información nutrimental de los derivados del cocotero así como de los beneficios asociados a la salud, ya que en buena medida los consumidores(as) desconocen esta información y muy pocos están conscientes de las características y beneficios del producto.

## Agradecimientos

Los autores(as) expresan su agradecimiento al Fondo Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECYT), por el financiamiento del proyecto “Fortalecimiento del aprovechamiento Integral del cocotero” de donde se derivó la presente publicación.

## Literatura citada

- Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (ASERCA). 2001. La copra su importación y comercialización en México. México, D. F. Claridades Agropecuarias. 95(7):3-32.
- Brambila, J. 2006. El umbral de una agricultura nueva. Universidad Autónoma de Chapingo y Colegio de Postgraduados. Primera Edición. Montecillo, Estado de México. 319 p.
- Chamorro, C. y Losada, M. 2002. El análisis sensorial de los quesos: tecnología de los alimentos. Mundi-Prensa Libros. S. A. Madrid, España. 325 p.
- Coleman, R. 1983. Continuing significance of social class to marketing. The University of Chicago Press. J. Consumer Res. 3(10):265-280.

## Conclusions

Of the three products (tuba, virgin coconut oil and coconut water) tuba has a privileged position in relation to its potential and preferences expressed by consumers. Valuations for virgin coconut oil indicated that potential consumers would use one and a half liter a month, preferably in glass bottle of half liter. According to information, the price to pay for a liter of oil fell below \$ 60.00 It was also identified that consumption of coconut water is made with highest incidence during the holiday period, although there is favorable attitude to the consumption of bottled coconut water, as long as the industrialization process ensures that water will retain its flavor and nutritional properties. The potential of the three products has become clear, however it is recognized that it is necessary to promote nutritional information from coconut derivatives as well as the benefits associated to health, largely because consumers don't know this information and very few are aware of the characteristics and benefits of the product.

*End of the English version*



- Cortazar, M. y Carrillo, H. 2008. Manual para el aprovechamiento integral de la palma de coco. Comité Editorial del CIRSE. Primera Edición. Campo Experimental Chetumal, Quintana Roo. Folleto Técnico Serie INIFAP. 52 p.
- Cortazar, M.; Flores, R.; Sánchez, B. y Góngora, R. 2010a. La tuba de coco: consumo potencial en Quintana Roo. Comité Editorial del CIRSE. Campo Experimental Chetumal, Quintana Roo. Desplegable para productores Núm. 4. Serie INIFAP.
- Cortazar, M.; Flores, R. y Fuentes, I. 2010b. Proceso productivo de la tuba de coco: una alternativa económica para los cococultores del sureste Mexicano. Comité Editorial del CIRSE. Primera Edición. Campo Experimental Chetumal, Quintana Roo. Folleto para Productores Núm. 1. Serie INIFAP. 43 p.
- Ficher, L. y Navarro, A. 1995. Introducción a la investigación de mercados. McGraw-Hill Interamericana de México, S.A de C. V. Segunda edición. Delegación Ixtapalapa, México D. F. 170 p.
- Fife, B. and Kabara J. 2004. The coconut oil miracle. Ed. Every. Fourth Edition. New York, United State of America. 239 p.
- Figueira, C.; Dos Santos, R.; Campesatto, E.; Lucio, I.; De Araújo, E. and Bastos, M. 2013. Biological activity of the *Cocos nucifera* L. and its profile in the treatment of diseases: a Review. USA. J. Chemical Pharmaceutical Res. 5(5):297-302.
- Foale, M. and Harries, H. 2011. Farm and forestry for production and marketing profile for coconut (*Cocos nucifera*). Specialty crops for pacific island agroforestry. Holualoa, Hawai'i. 24 p.
- Granados, D. y López, G. 2002. Manejo de la palma de coco (*Cocos nucifera* L.) en México. México. Revista Chapingo, Serie Ciencias Forestales y del Ambiente. 1(8):39-48.

- Ibáñez, F. y Barcina, Y. 2001. Análisis sensorial de alimentos métodos y aplicaciones. Springer-Velalag Ibérica. Barcelona, España. 180 p.
- Jean, Y.; Liya, G.; Yan, F. and Swee, N. 2009. The chemical composition and biological properties of coconut (*Cocos nucifera* L.) Water. Switzerland. J. Mol. 14:5144-5164.
- Méndez, L.; Rejón, M. y Flores, A. 2011. Gustos y preferencias de los consumidores que compran hongos comestibles en supermercados de Mérida Yucatán, México. México. Rev. Mex. Agron. 28(15):557-565.
- Pérez, A.; Lang, F.; Peralta, I. y Aguirre, F. 2012a. Percepción del consumidor y productor de orgánicos: mercado Ocelotl de Jalapa Veracruz, México. Rev. Mex. Agron. 31(16):20-29.
- Pérez, O.; Nazar, A.; Salvatierra, B.; Pérez, S.; Rodríguez, L.; Castillo, M. y Mariaca, R. 2012b. Frecuencia del consumo de alimentos industrializados modernos en la dieta habitual de comunidades Mayas de Yucatán, México. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A. C. Rev. Estudios Soc. 39(20):157-184.
- Quezada, L. 2012. Estadística con SPSS 20. Macro. Primera Edición. Lima, Perú. 5:139-151.
- Rajeev, K. S.; Nitesh, J.; Varadaraj, B. G. and Hitesh, J. 2011. Antioxidant & Antimicrobial Activities of *Cocos nucifera* Linn. (Arecaceae) Endocarp extracts. India. Indo Global J. Pharmaceutical Sci. 1(4):354-361.
- Rolle, R. 2007. Good practice for the small-scale production of bottled coconut water. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Agricultural and Food Engineering Training and Resource Materials. Rome, Italy. 35 pp.
- Sancho, V. y De Castro, J. 1999. Introducción al análisis sensorial de los alimentos. Universidad de Barcelona 4ª. Edición. Barcelona, España. 336 p.
- Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación (SAGARPA) 2005. Plan Rector Sistema Producto Nacional Palma de Coco. México D. F. Comité Sistema Producto Palma de Coco. 54 p.
- Stanton, W.; Etzel, M. y Walker, B. 1995. Fundamentos de Marketing. McGraw-Hill/Interamericana de México, S. A de C. V. Sexta Edición. México, D. F. 885 p.
- Torres, H. 1987. Curso de comercialización agropecuaria. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. No. A1/MX-87-001. México. Serie Publicaciones Misceláneas. 170 p.
- Trópico Rural (TR). 2001. Hibridación del cocotero como alternativas para el control del amarillamiento letal. Fundación Quintana Roo Produce A. C. (FUQROOP). Quintana Roo, México. Boletín informativo Núm. 1. 14-15 pp.
- Zavaleta, C.; Oropeza, C. y Cortazar, M. 2010. Agua de coco una alternativa para la salud. Comité Editorial del CIRSE. Campo Experimental Chetumal, Quintana Roo. Desplegable Informativa Núm. 1. Serie INIFAP.