

**APLICACIÓN DE GOMA CARBOXIMETILCELULOSA (CMC), PARA MANTENER  
LOS COMPONENTES AROMÁTICOS Y ESTABILIZAR BARRAS PROCESADAS DE  
JENGIBRE (*Zingiber officinale*)**

Por:

**Vargas Jeily, Solis Manuel Ulises**

Universidad de Panamá – Centro Regional Universitario de Coclé Departamento de Ciencias y Tecnología de Alimentos.

**Abstract**

Carboximetil celulosa (CMC) at levels 0.1, 0.5, y 1%, retains the aromatic components of spices such as Ginger (***Zingiber officinale***), and prevents the rapid deterioration of conforming food products. The maintenance of aromatic components, in the daily food flavoting is very important for marketing.

**Keywords: ginger, spices, carboxymethylcellulose, *Zingiber officinale*, aromatics flavouring.**

**Resumen**

La carboximetilcelulosa (CMC) a niveles permitidos (0.1, 0.5, 1%) retiene componentes aromáticos de especias tales como jengibre (***Zingiber officinale***) y evita el rápido deterioro de productos alimenticios conformados. El mantenimiento de componentes aromáticos es muy importante en la condimentación diaria de los alimentos.

**Palabras claves: Jengibre, especias, carboximetilcelulosa, *Zingiber officinale*, componentes aromáticos, condimentación.**

**INTRODUCCIÓN**

El jengibre (*Zingiber officinale*) es un cultivo de gran importancia económica en países como China, Japón, India, Nigeria, Sierra Leone, Australia, Jamaica, Costa Rica , República Dominicana, entre otros. También se produce comercialmente en el estado de Hawai. (Rodríguez, 1971; Farell, 1990; Chung, 1998)

Recibido: 07/07/12; aceptado: 04/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

15 de agosto de 2012 – Volumen 1 Número 1—ISSN: 2304-604X – Universidad de Panamá.

El uso de las especias, cuya funcionalidad principal es destacar el sabor de los alimentos, se ha generalizado mundialmente. No obstante, día tras día el mercado exige ingredientes frescos que potencien el sabor sin necesidad de agregar grandes cantidades a los alimentos que son preparados diariamente en los restaurantes y hogares en Latinoamérica. El secado de las especias muchas veces afecta el aroma potencial que pueden proporcionar estos a los alimentos. Estos problemas que enfrenta la industria del secado de especias acarrearán pérdidas mayores al 60% de su capacidad aromática, cuando son expuestos a la venta en lugares destinados para esto.

Para amortiguar los efectos de pérdidas de aroma; se han propuesto variedades de técnicas tales como secado al vacío, sin embargo, estos sistemas representan una gran inversión en equipos durante la operación.

Dentro de las especias ampliamente utilizadas en el arte culinario en nuestro país (Panamá) se puede mencionar la pimienta (***Piper sp.***), ajo (***Allium sativum***), cebolla (***Allium cepa***), curry (***karuvapillai***), comino (***Cuminum cyminum L***), jengibre (***Zingiber officinale***), etc. Todas éstas son adquiridas en envases pequeños en polvo. Más, muchas de éstas han perdido gran parte de su poder aromático (como ya se señaló anteriormente) y es necesario agregar más de la cantidad indicada para obtener la sazón deseada.

Dentro de las especias señaladas arriba, el jengibre (***Zingiber officinale***) es muy utilizado en los restaurantes panameños para la preparación de exóticos platillos por lo que proponemos realizar un experimento para presentar el producto en otra forma. Tal presentación que puede ser novedosa e innovadora, consiste en aplicar congelación rápida a pequeños bloques de jengibre escaldado y sin escaldar con diferentes niveles de carboximetilcelulosa (CMC), (0.1, 0.5 y 1 %).

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para la realización de este proyecto se utilizó como materia prima el jengibre de la variedad *Zingiber officinale* obtenida en el mercado de Penonomé

Recibido: 07/07/12; aceptado: 04/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

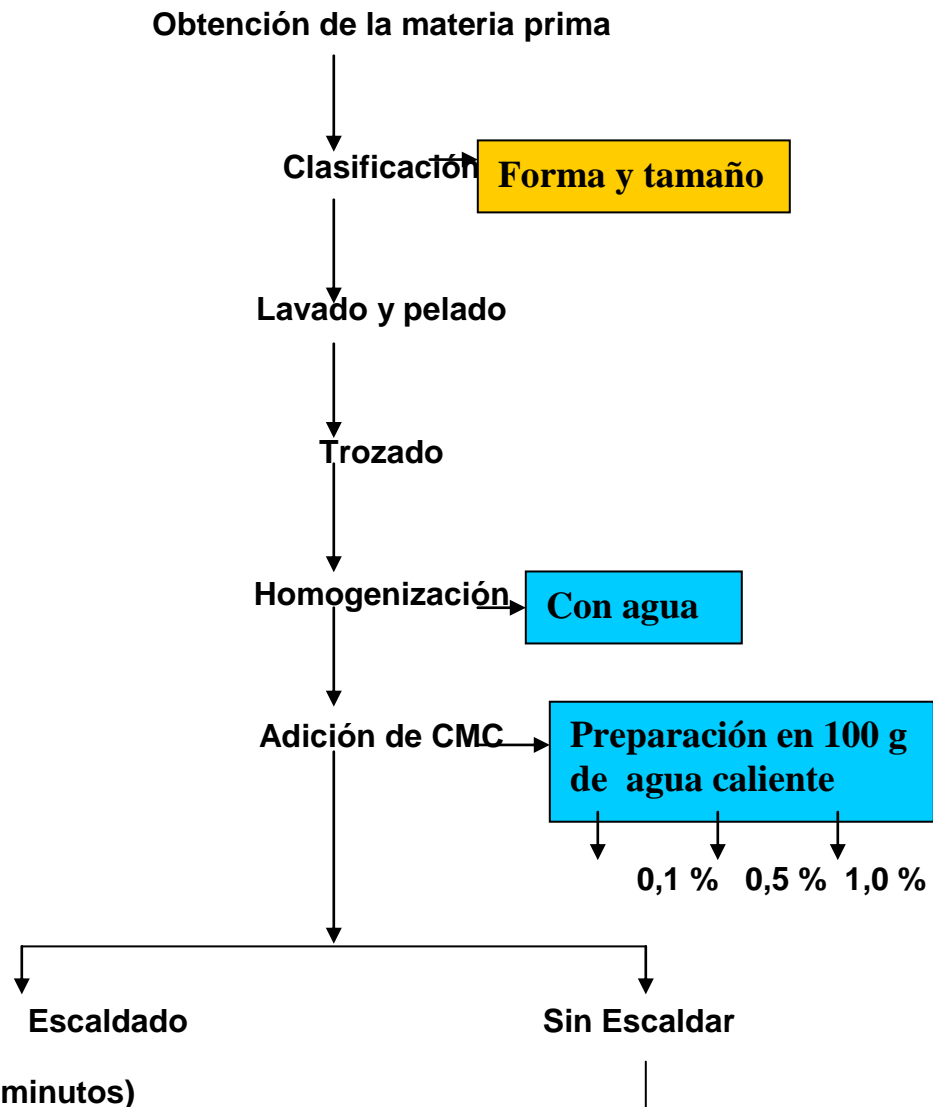
<http://ecocentros.jimdo.com>

15 de agosto de 2012 – Volumen 1 Número 1—ISSN: 2304-604X – Universidad de Panamá. (Coclé-República de Panamá), procedentes de las tierras altas de la provincia de Coclé.

Una vez obtenida la muestra, se trasladó a la planta piloto de la Escuela de Ciencias y Tecnología de Alimentos del Centro Regional Universitario de Coclé para llevar a cabo el proceso de elaboración del jengibre en barra (estabilizada con goma CMC).

A continuación se describen las etapas o procesos que se llevaron a cabo para la elaboración del jengibre en barra señaladas en el diagrama de flujo.

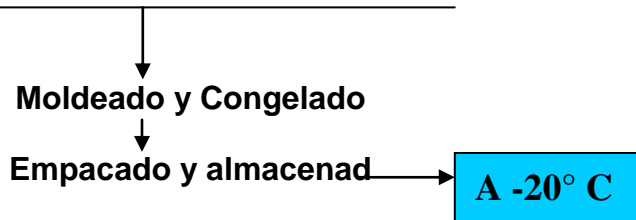
**Fig. 1.- FLUJO PARA ESTABILIZAR BARRAS PROCESADAS DE JENGIBRE**



Recibido: 07/07/12; aceptado: 04/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>



### Descripción del proceso de elaboración:

A continuación se describen las etapas o procesos que se llevaron a cabo para la elaboración del jengibre en barra señaladas en el diagrama de flujo.

- **Obtención de la materia prima:**

La materia prima se compró en el mercado de Penonomé y se transportó en bolsas de plástico de 2,27 kg. El jengibre es procedente de los lugares apartados de Penonomé (La Pintada, Pajonal, Membrillo) donde el cultivo es cosechado y transportado en autos de acarreo.

- **Clasificación:**

Se escogieron aquellos rizomas (raíces) que presentaban un peso uniforme de 45g-60g, sin protuberancia, daños mecánicos y la mayor uniformidad posible, de la clase *Zingiber officinalis* con coloración chocolate oscuro. Se escogieron las raíces de jengibre que estaban frescas y con un periodo corto de venta en el mercado (no más de una semana de exposición).

- **Lavado:**

Se hizo un cepillado alrededor de la superficie (cutícula) en forma suave para no dañarla y luego se lavó con abundante agua. El propósito es eliminar la tierra y cualquier material extraño adherido al jengibre. (ICMSF, 1985)

- **Pelado:**

El pelado consistió en quitar la cáscara con un material cortante. En este proceso se utilizaron cuchillos de cocina por ser una muestra pequeña. No obstante en las grandes industrias existen maquinarias que permiten un pelado uniforme y rápido.

Recibido: 07/07/12; aceptado: 04/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

- **Segundo lavado:**

Concluido el pelado se sumergió en agua que contenía ácido cítrico al 0.2%, con la intención de retardar la oxidación, además de resaltar el color.

- **Trozado:**

Se redujeron las raíces de jengibre a pequeños pedazos con ayuda del cuchillo para favorecer el batido.

- **Homogenización:**

Se trituró el jengibre con agua referente a la cantidad a procesar. En una homogenizadora HOBART.

- **Adición de CMC:**

La preparación de la goma carboximetilcelulosa (CMC) se hizo pesando las cantidades en una balanza semi-analítica y luego diluida en agua caliente para favorecer que se disolviera por completo la goma.

- **Grupos de prueba:**

La goma carboximetilcelulosa se añadió a dos grupos escaldados y sin escaldar en concentraciones de 0.1%, 0.5%, y 1.0%. Se comparó con una muestra a la cual no se le adicionó la goma CMC (muestra control).

Las muestras escaldadas fueron calentadas a temperaturas de 80° C por aproximadamente 3 minutos.

- **Moldeado:**

La pasta obtenida se colocó en unos moldes (de capacidad para 320 g) . Los moldes fueron recubiertos con plástico para evitar contacto entre el alimento y el molde.

- **Congelado:**

Los moldes fueron colocados en un congelador Westinghouse temperatura inferior a -20° C durante una semana donde se controló temperatura y propiedades organolépticas.

*Recibido: 07/07/12; aceptado: 04/08/12*

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

- **Cortado:**

La barra de jengibre fue cortada en una sierra cinta en barras de peso entre 15 y 17 gramos.

- **Empacado:**

Las barras de jengibre fueron empacadas en bolsas plásticas para protegerlas del medio y para mantener la forma del producto.

- **Almacenamiento:**

Las barras se almacenaron en congeladores a temperaturas inferiores a  $-20^{\circ}$  C hasta su aplicación final en la cocina o industria.

### ILUSTRACIÓN DEL PROCESAMIENTO JENGIBRE



**La CMC es pesada según la formulación indicada en el documento**



**Dilución y Homogenización en 100 ml de agua**



**Jengibre lavado luego con agua clorada a presión**



**Pelado del jengibre fresco**

Recibido: 07/07/12; aceptado: 04/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>



*Moldeado de las barras de jengibre*

*Conservado en congelador por 2 semanas*

*Cortado del jengibre en barritas*

*Barritas de jengibre procesada*

## **Análisis Realizados**

### **Análisis tecnológico:**

Este se hizo para referirse a la estabilidad que presentaba el jengibre cuando se le aplicó la goma y para definir la formulación del producto terminado. Los moldes variaron para estudiar el comportamiento en barras gruesas y delgadas.

### **Análisis sensorial:**

Para comparar las características sensoriales (olor, color, sabor y textura) del producto final (escaldado, sin escaldar y control), con las del jengibre fresco y en polvo se conformó un panel de degustación de diez (10) personas utilizando una escala hedónica de cinco (5) categorías, cada categoría tiene un color y cada color su puntuación respectiva (+ y -).

### **Pregunta a los panelistas:**

**Después de probar este producto, indique su grado de aceptación marcando el color en el lugar apropiado.**

*Recibido: 07/07/12; aceptado: 04/08/12*

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>



Definitivamente me agrada ni me agrada me desagrada definitivamente

Me agrada más o menos ni me desagrada un poco no me agrada

**Cuadro N° 1.- Basado en sus observaciones rellene el siguiente cuadro:**

| característica | color | olor | sabor | Textura |
|----------------|-------|------|-------|---------|
| Muestra # 1    |       |      |       |         |
| Muestra # 2    |       |      |       |         |
| Muestra # 3    |       |      |       |         |
| Muestra # 4    |       |      |       |         |
| Muestra # 5    |       |      |       |         |

#### **Análisis a temperatura ambiente:**

Se colocaron las 3 muestras a temperatura ambiente para controlar el efecto que tenía la goma para mantener la estabilidad del jengibre conformado. Cada muestra pesaba 17 g. Se escogió el límite de 1.0 %, porque fue la que mejor mostró estabilización durante la experimentación. En orden, se colocaron así:

**Muestra #1: jengibre sin escaldar (con CMC al 1.0%).**

**Muestra #2: muestra escaldada (con CMC al 1.0%).**

**Muestra #3: muestra Patrón (sin porcentaje de goma).**

#### **Análisis microbiológico:**

El análisis se realizó para determinar la presencia de bacterias, mesófilos aerobios y coliformes totales (incluida la *Echerichia coli*). (ICMSF, 1985).

El método fue de presencia/ausencia y recuento en petrifilm.

Recibido: 07/07/12; aceptado: 04/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>



**RESULTADOS Y DISCUSIONES****Análisis tecnológico:**

Según los análisis realizados para la transformación del jengibre fresco a jengibre en barra se hicieron varios análisis, basados en el diagrama de flujo obteniendo los siguientes resultados.

**Primer análisis:**

La formulación final del producto procesado quedó de la siguiente manera:

|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| <b>Jengibre fresco</b> | <b>792,6 g</b>          |
| <b>Agua</b>            | <b>510 g</b>            |
| <b>Total</b>           | <b>1 302,6 g de mix</b> |

De esta manera, por molde quedó formulado como se presenta en los siguientes cuadros:

**Cuadro N° 2: Contenido de mezcla en los moldes para todos los tratamientos.**

| <b>N° de Molde</b> | <b>Contenido en Gramos</b>             |
|--------------------|--|
| <b>Molde # 1</b>   | <b>270 g de mix + 50 g de CMC 0,1%</b> |
| <b>Molde # 2</b>   | <b>270 g de mix + 50 g de CMC 0,5%</b> |
| <b>Molde # 3</b>   | <b>270 g de mix + 50 g de CMC 1,0%</b> |
| <b>Molde # 4</b>   | <b>270 g de mix (control)</b>          |

**Análisis sensorial:**

*Recibido: 07/07/12; aceptado: 04/08/12*

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

15 de agosto de 2012 – Volumen 1 Número 1—ISSN: 2304-604X – Universidad de Panamá.

Basado en los resultados obtenidos de diez (10) panelistas a los cuales se les dio a probar muestra de pollo en trocitos que contenían las muestras estudiadas. Estos fueron nombrados en cinco platos distintos de la siguiente manera:

**Plato o muestra # 1:** jengibre escaldado con 0.1% de CMC.

**Plato o muestra # 2:** jengibre fresco.

**Plato o muestra # 3:** jengibre sin escaldar con 0.1% de CMC.

**Plato o muestra # 4:** jengibre en polvo.

**Plato o muestra # 5:** pollo sin jengibre.

### Cuadro N° 3. Resultados del Análisis sensorial.

| característica     | color     | olor      | sabor     | Textura   |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Muestra # 1</b> | <b>+2</b> | <b>+2</b> | <b>+2</b> | <b>+1</b> |
| <b>Muestra # 2</b> | <b>+2</b> | <b>+2</b> | <b>+2</b> | <b>+2</b> |
| <b>Muestra # 3</b> | <b>+1</b> | <b>+1</b> | <b>+2</b> | <b>+1</b> |
| <b>Muestra # 4</b> | <b>0</b>  | <b>-1</b> | <b>0</b>  | <b>+1</b> |
| <b>Muestra # 5</b> | <b>-1</b> | <b>-2</b> | <b>-2</b> | <b>-1</b> |

Según el cuadro, N°3 las muestras que contienen carboximetilxelulosa, retienen las sustancias aromáticas percibidas por los catadores. Lo mismo sucede con la muestra control , sin embargo la ausencia de sustancias aromáticas fueron apenas percibidas en la muestra N° 4 (Jengibre en polvo) y desapercibidas en la prueba la cual no se le agregó nada de jengibre.

Recibido: 07/07/12; aceptado: 04/08/12

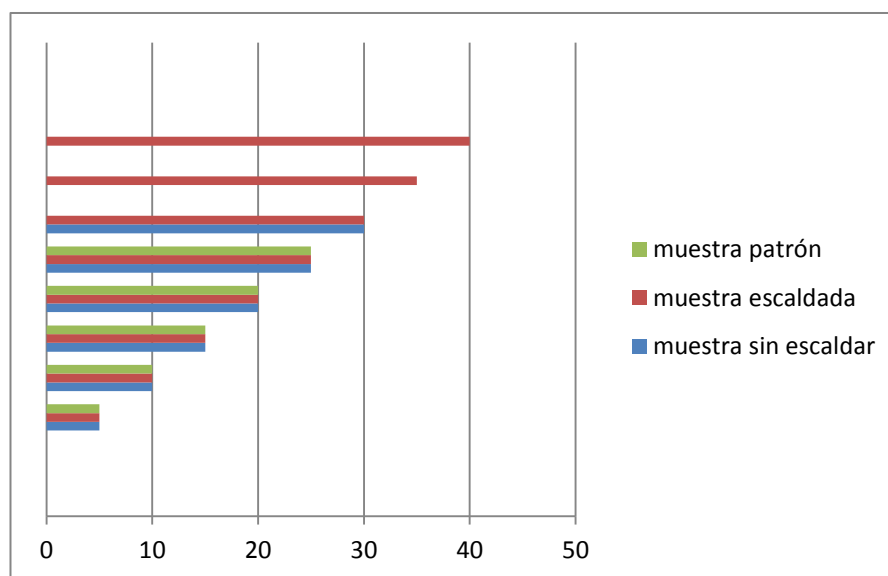
Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

**Análisis de descongelado:**

Las tres muestras fueron colocadas a temperatura ambiente (28-32°C) y se observó su textura cada cinco (5) minutos para observar el fenómeno de descongelación en cada una de los grupos, dando como resultado que primero se derritió la muestra patrón a los 25 minutos; luego la muestra sin escaldar a los 30 minutos y por último la muestra escaldada a los 40 minutos. Esto nos demuestra que la carboximetilcelulosa proporciona cierta estabilidad a las barras procesadas de jengibre.

**Fig. 2. Análisis comparativo de descongelación de las barras/ 40 minutos**



El gráfico muestra el tiempo de descongelado de las muestras, demostrando que las muestras tratadas con carboximetilcelulosa mostraron más estabilidad a temperatura ambiente.

**Análisis microbiológico:**

Se realizó basado en que el proceso de congelación y escaldado reduce o elimina la carga bacteriana presente en el jengibre lo cual se comprobó con los resultados obtenidos en el laboratorio:

Recibido: 07/07/12; aceptado: 04/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

**Cuadro N° 4. Resultados del análisis microbiológico**

| JENGIBRE | ESCALDADO    |      | Tiempo (horas) |           |
|----------|--------------|------|----------------|-----------|
|          |              |      | 24 h           | 48 h      |
|          |              | M.A. | 25 ufc/g       | 30 ufc/g  |
|          |              | Col. | 0 ufc/g        | 0 ufc/g   |
|          | SIN ESCALDAR | M.A. | 225 ufc/g      | 375 ufc/g |
|          |              | Col. | 0 ufc/g        | 0 ufc/g   |

**Ufc/g: unidades formadoras de colonias por gramo, M.A.: mesófilos aerobios  
Col.: coliformes**

Las muestras escaldadas y sin escaldar, muestran cierto crecimiento de mesófilos aérobios, pero siempre por debajo de los límites establecidos por el Codex. Con respecto a E.Coli, no existe crecimiento durante el tratamiento.

**Conclusiones:**

- Todas las soluciones de goma CMC aplicadas al jengibre preservan el sabor y olor del mismo; favorecen la retención de las moléculas de agua que contienen sustancias volátiles.
- Durante el almacenamiento del jengibre se notó que el color y olor permanecían por una semana como si se tratase del jengibre fresco.
- Basado en el análisis sensorial durante la comparación de las muestras, el jengibre escaldado y el fresco mantenían las mismas características sobre color, olor y sabor.

*Recibido: 07/07/12; aceptado: 04/08/12*

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

15 de agosto de 2012 – Volumen 1 Número 1—ISSN: 2304-604X – Universidad de Panamá.

- El jengibre en polvo proporciona menos sabor que el escaldado en cantidades de 1:1 y de 2:1; lo que demuestra que los compuestos volátiles se pierden durante el secado del jengibre, no así en el jengibre en barra.

- Dado el análisis tecnológico la formulación final quedó registrada como 20g de jengibre en barra por cada 0,454 kg de pollo. En el caso de las carnes, ésta depende de la presencia de otras especias en la presentación del alimento.

### Referencias Bibliográficas

**Aguilar, E.**, (2001). Guía del cultivo de jengibre. Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica. Consultado el 14 de noviembre de 2008. <http://www.infoagro.go>.

**Colon, E.D.**, (1930). Del azúcar a la cañafístula y el jengibre. Datos sobre la agricultura de Puerto Rico antes de 1898. Consultado el 14 de noviembre de 2008. <http://bdigital.binal.ac.pa/bdp/older/cienciasnaturales3.pdf>. San Juan, Puerto Rico.

**Chung, P.**, (1998). Outbrake of ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) rhizome rot in the major growing areas of Jamaica. Proc. Caribbean Food Crops Society. Consultado el 14 de noviembre de 2008. <http://orton.catie.ac.cr/cgibin/wxis.exe/?IsisScript=BIBLIO.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresio>

**Farell, K.T.**, (1990). Spices, Condiments and Seasonings. Second Edition. Van Nostrand Reinhold, New York. Consultado el 14 de noviembre de 2008. <http://www.scribd.com/doc/5340623/Handbook-of-Herbs-and-Spices-Volume-2>.

**Hasenohrl, U.R.**, (1998). Dissociation between anxiolytic and hypomnestic effects for combined extracts of *Zingiber officinale* and *ginkgo biloba*, as opposed to diazepam. Pharmacol. Biochem. Behav. Consultado el 14 de noviembre de 2008. <http://www.friedli.com/herbs/ginger.html>

**Hughes, C.**, (1994). Guía de aditivos. Editorial Acribia, s.a. Zaragoza, España.

Recibido: 07/07/12; aceptado: 04/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

15 de agosto de 2012 – Volumen 1 Número 1—ISSN: **2304-604X** – Universidad de Panamá.

**ICMSF.**, (1985). Ecología microbiana de los alimentos. Volumen 2. Productos alimenticios. Editorial Acribia, s.a. Zaragoza, España.

**Ministerio de comercio e industria**, (2008). Perfiles de productos / Jengibre. Consultado el 25 de noviembre de 2008. <http://www.mici.gob.pa/jengibre.php>. Ciudad de Panamá, Panamá.

**Purdue University.**, (1999). Center for New Crops and Plants Product. Consultado el 25 de noviembre de 2008. <http://www.sciencecentral.com/site/483890>

**Rodríguez, D.W.**, (1971). Ginger a short economic history. Agricultural Planning Unit. Ministry of Agriculture and Fisheries. Jamaica . Comodity Bulletin. Consultado el 14 de noviembre de 2008. <http://www.ruc.dk/federico/nuovo.pdf>

**Stephen, F**, (1998)"El [Libro](#) del Jengibre", Ediciones Martines Roca. Consultado el 25 de noviembre de 2008. <http://www.Saludparati.com>. Barcelona, España.

**Stephens, J.**, (1994). Ginger (Zingiber officinale Roscoe) - Fact Sheet Hs-600. Horticultural Sciences Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. Consultado el 25 de noviembre de 2008. <http://www.worldcat.org/wcpa/ow/48429859>. Florida, Estados Unidos.

**VICOMEX**, (1995). Perfil del Jengibre, Dirección de Promoción de Exportaciones. Consultado el 25 de noviembre de 2008. <http://www.vicomex.gob.pa/texto/Cat-texto.pdf>

**Whiley, A.W.**, (1974). Ginger growing in Queensland. Queensl. Agric. F. Consultado el 14 de noviembre de 2008. <http://grad.uprm.edu/tesis/vallerodriguez.pdf>

**Yabir.**, (2008) Jengibre. Consultado el 12 de octubre de 2008. <http://yabir.en.eresmas.com/jengibre.htm>

*Recibido: 07/07/12; aceptado: 04/08/12*

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>