

**Efecto de la cocción en la composición física y química de las hojas de yerba mora (*Solanum americanum*)**

**Wendy Janneth Morales Alfaro**

**Zamorano, Honduras**  
Diciembre, 2008

ZAMORANO  
CARRERA DE AGROINDUSTRIA ALIMENTARIA

# **Efecto de la cocción en la composición física y química de las hojas de yerba mora (*Solanum americanum*)**

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniera en Agroindustria Alimentaria en el Grado Académico de Licenciatura.

Presentado por:

**Wendy Janneth Morales Alfaro**

**Zamorano, Honduras**

Diciembre, 2008

# **Efecto de la cocción en la composición física y química de las hojas de yerba mora (*Solanum americanum*)**

Presentado por:

Wendy Janneth Morales Alfaro

Aprobado:

---

Francisco Javier Bueso, Ph.D.  
Asesor Principal

---

Luis Fernando Osorio, Ph.D.  
Director  
Carrera Agroindustria Alimentaria

---

Rodolfo Cojulún, M.Sc.  
Asesor

---

Raúl Espinal, Ph.D.  
Decano Académico

---

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.  
Rector

## RESUMEN

Morales, W. 2008. Efecto de la cocción en la composición física y química de las hojas de yerba mora (*Solanum americanum*). Proyecto de graduación del programa de Ingeniería en Agroindustria Alimentaria, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Honduras. 31p.

La yerba mora es una hierba silvestre o cultivada en países como Guatemala, El Salvador, Honduras, Perú y Sudáfrica. Se acostumbra hacer sopa de esta hierba y también guisado evitando los frutos negros. Es posible que al igual que el Loroco (*Fernaldia pandurata*), las personas de Mesoamérica tengan una tolerancia a las toxinas de estas plantas al tenerlas en su dieta desde la época precolombina. El objetivo general del estudio fue medir el efecto de la cocción en la composición física y química de las hojas de yerba mora (*Solanum americanum*). Las hojas de yerba mora se evaluaron en crudo y luego se sometieron a tres condiciones de cocción (75°C/50 min, 85°C/35 min y 97°C/10 min). Se utilizó un diseño experimental DCA con cuatro tratamientos y dos repeticiones para un total de ocho unidades experimentales. Las muestras se recolectaron en la etapa de prefloración al mes y medio de sembrada la planta. Cada tratamiento se evaluó con análisis proximal, análisis de vitaminas y minerales, análisis físico de color y textura. Se realizó un análisis sensorial para determinar el punto óptimo de cocción. Participaron 12 panelistas que evaluaron color, aroma, sabor, textura, amargor y aceptación general. Las hojas de yerba mora presentaron altos niveles de proteína, lípidos, calcio, hierro y vitamina A, comparado con las hojas de yerba mora *Solanum nigrescens*, espinaca y mostaza. La yerba mora presentó 59.41% de ácido graso omega tres. Las hojas de yerba mora cocidas a 97°C/10 min fueron las más aceptadas por los panelistas en color y sabor.

**Palabras clave:** análisis químico, hojas alimenticias, punto óptimo de cocción.

## CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas.....	ii
Resumen.....	iii
Contenido.....	iv
Índice de Cuadros, Figuras y Anexos.....	v
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2. REVISIÓN DE LITERATURA.....</b>	<b>2</b>
<b>3. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>6</b>
<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>10</b>
<b>5. CONCLUSIONES.....</b>	<b>23</b>
<b>6. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>24</b>
<b>7. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>25</b>
<b>8. ANEXOS.....</b>	<b>27</b>

## ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y ANEXOS

Cuadro	Página
1. Composición química de yerba mora, espinaca y mostaza en base seca. ....	5
2. Análisis químicos realizados en las hojas de yerba mora en la etapa de prefloración .....	8
3. Perfil de ácidos grasos de las hojas crudas de yerba mora. ....	13
4. Comparación de la composición química de las hojas crudas de yerba mora. ....	17
5. Análisis sensorial para las hojas de yerba mora cocidas. ....	21

Figura	Página
1. Efecto de la cocción en el porcentaje de humedad de las hojas de yerba mora. ....	10
2. Efecto de la cocción en el porcentaje de materia seca de las hojas de yerba mora. ....	11
3. Efecto de la cocción en el porcentaje de cenizas de las hojas de yerba mora. ....	11
4. Efecto de la cocción en el porcentaje de fibra cruda de las hojas de yerba mora. ....	12
5. Efecto de la cocción en el porcentaje de proteína cruda de las hojas de yerba mora. ....	12
6. Efecto de la cocción en el porcentaje de extracto etéreo de las hojas de yerba mora. ....	13
7. Efecto de la cocción en el porcentaje de carbohidratos totales de las hojas de yerba mora. ....	14
8. Efecto de la cocción en el contenido de hierro de las hojas de yerba mora. ....	15
9. Efecto de la cocción en el contenido de calcio de las hojas de yerba mora. ....	15
10. Efecto de la cocción en el contenido de fósforo de las hojas de yerba mora. ....	16
11. Efecto de la cocción en el contenido de $\beta$ -caroteno de las hojas de yerba mora. ....	16
12. Efecto de la cocción en el contenido de vitamina C de las hojas de yerba mora. ....	17
13. Efecto de la cocción en la textura de las hojas de yerba mora. ....	18
14. Efecto de la cocción en el valor $L^*$ de las hojas de yerba mora. ....	19
15. Efecto de la cocción en el valor $a^*$ de las hojas de yerba mora. ....	19
16. Efecto de la cocción en el valor $b^*$ de las hojas de yerba mora. ....	20
17. Etiqueta nutricional de las hojas crudas de yerba mora. ....	21
18. Etiqueta nutricional de las hojas cocidas de yerba mora. ....	22

Anexo .....	
1. Formato de evaluación sensorial. ....	28
2. Cuadro de SAS para atributos analizados en hojas de yerba mora .....	29
3. Etiqueta nutricional de espinaca cruda.....	30
4. Etiqueta nutricional de hojas de mostaza crudas.....	31

## 1. INTRODUCCIÓN

La yerba mora es una planta silvestre que se consume en sopa en países centroamericanos, empíricamente se tiene conocimiento de que contiene mucho hierro, por esta razón las personas lo consumen cuando se enferman de anemia. Las hojas cocidas de la plantas se consumen en etapa de prefloración que es la etapa en la que tiene mayor cantidad de vitaminas y su sabor es menos amargo. Aunque se consume principalmente en las áreas rurales, también se encuentra fácilmente en los mercados de áreas urbanas.

En el campus de Zamorano se pueden observar muchas plantas de yerba mora las cuales no son aprovechadas porque la gente desconoce su importancia y su valor nutricional. No se han realizado otros estudios relacionados con la planta de yerba mora pero se sabe de ella desde los inicios del herbario donde se conservan muestras recolectadas en los patios de las casas de los profesores.

Actualmente no se cuenta con información fisicoquímica específica de las hojas de yerba mora, tampoco se sabe cuál es el efecto que la cocción tiene sobre sus nutrientes. La información recopilada en este estudio es útil como fuente de información acerca de la composición química y física de las hojas de yerba mora para la formulación de productos a base de esta planta. Se podrá fomentar su cultivo como fuente importante de hierro y calcio entre otros nutrientes presentes en la planta de yerba mora.

La yerba mora es una hierba barata y disponible en el medio, su principal valor nutritivo radica en el contenido de vitamina C y vitamina A, además es una valiosa fuente de calcio, hierro y fósforo. Al conocer la composición física y química de las hojas de yerba mora se podrá utilizar técnicas que sean adecuadas para su conservación, procesos especiales para mantener sus características nutritivas y organolépticas. Por último se podrá desarrollar formulaciones para obtener productos nuevos que sean aceptados por los consumidores.

El objetivo general del estudio fue medir el efecto de la cocción en la composición física y química de las hojas de yerba mora (*Solanum americanum*). Se determinó la temperatura a la cual las hojas perdieron menos nutrientes en comparación con las hojas crudas y fueron aceptadas sensorialmente.

## 2. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 PLANTA

La yerba mora (*Solanum americanum*) es una hierba silvestre o cultivada en países como Guatemala, El Salvador, Honduras, Perú y Sudáfrica. La planta de yerba mora es conocida con otros nombres comunes usados en español tales como quilete mora, verbena, hoja de zalazar y macuy. En inglés se le conoce comúnmente como American black nightshade, purple nightshade, small-flower nightshade. En Guatemala se acostumbra hacer sopa o caldo de esta hierba, o guisado retirando el agua, evitando siempre los frutos negros, se hierva en agua y se le agrega tomate y cebolla como condimento y se sirve caliente. Es posible que al igual que el loroco (*Fernaldia pandurata*), las personas de Mesoamérica tengan una tolerancia a las toxinas de estas plantas al tenerlas en su dieta desde la época precolombina (Wikipedia, 2008).

La planta de yerba mora fue domesticada como una hortaliza de hoja en la zona de Mesoamérica (Centro de México hasta Panamá) la cual se consumía fresca o cocida (León, 2008).

La yerba mora tiene un sabor herbáceo, olor ligeramente fétido, que se elimina con la cocción, así como las sustancias nocivas que puede tener. Las hojas pueden sustituir a las de la espinaca y debido a su alto contenido de proteína, es un buen suplemento de los cereales (FAO, 2008).

*Solanum americanum* es un miembro tropical de un grupo de especies de *Solanum* que se parecen entre sí, y que son de taxonomía difícil. También *Solanum nigrescens*, común en las partes más templadas de México pertenece a este grupo. A veces se les aplica el nombre de *Solanum nigrum* en la literatura pero esto es incorrecto, ya que *Solanum nigrum* es una especie europea.

La yerba mora tiene su origen en América, aunque su origen exacto es desconocido; tiene una distribución del sur de Canadá a Sudamérica. Se desarrolla bien desde el nivel del mar hasta 2300-2550 m (Márquez *et al.*, 1999).

Murcia y Hoyos (2001), describen a la yerba mora, perteneciente a la familia de las solanáceas, como una planta perenne con una altura de hasta 60 cm que florece a principios del verano hasta principios del otoño. Es originaria de zonas templadas de todo el mundo, terrenos umbríos y húmedos y campos sin cultivar.

Es una planta ligeramente pilosa, el tallo es redondo y liso, ramificado; las hojas son de color verde oscuro, ovaladas o trianguladas, dentadas y con pecíolo. Las inflorescencias se sitúan en las axilas de las hojas o en la terminación de los tallos, y forman agrupaciones de flores blancas, con cinco pétalos en punta hacia abajo y doblados y cinco anteras de un color amarillo intenso. El fruto es una baya de color negro (amarillo-verdosa al principio).

## 2.2 USO DE LA PLANTA

La Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación en conjunto con el Ministerio de Agricultura y Ganadería de Guatemala (2008), desarrollaron un recetario que incluye platillos con alto valor nutricional elaborados con productos nativos, entre ellos la sopa de macuy o sopa de yerba mora donde se cocinan las hojas picadas en agua hirviendo por 10-12 min. Otra forma de consumir las hojas según este recetario es haciendo un tipo de tortillas de yerba mora en combinación con huevo que luego se le da un proceso de fritura.

En algunos países la yerba mora es utilizada en las zonas pobres para disminuir la desnutrición de sus habitantes; tal es el caso de Guatemala y Honduras. Según Méndez (1996), del Instituto de alimentación y Agricultura, en Guatemala el principal problema de deficiencia de nutrientes es la deficiencia de vitamina A. Esta deficiencia se trata de reparar con el consumo de alimentos de origen vegetal entre los que figura la “sopa de yerba mora” que contiene niveles de  $\beta$ -caroteno mayores a otros alimentos de origen vegetal que se consumen en las zonas de bajos recursos por su bajo costo y disponibilidad en el medio.

Otro caso del uso de la yerba mora es en África donde un instructor de la universidad de Maseno en Kenia, concluyó el estudio de diversidad en septiembre del 2007 y estudió en el año 2008 el valor nutricional, el contenido de alcaloides y la calidad organoléptica de la yerba mora (*Solanum* sección *Solanum*). Se piensa que la yerba mora puede mejorar el estado nutricional y económico de las comunidades marginales de la región, pero a pesar de esto, las especies de *S. nigrum* han sido relegadas por la ciencia. Por tanto, con el estudio de la taxonomía, valor nutricional y selección de variedades de *S. nigrum* se piensa ayudar a los agricultores y fitomejoradores a determinar cuáles son las que pueden aprovechar (Boletín de las Américas, 2005).

En México, la preparación más común de las hojas de yerba mora es hervirlas en agua y acompañarlas con carne asada. Vale mencionar que aún cuando se dice que esta yerba es tóxica, al ser cocinada pierde gran parte de dicha toxicidad, por lo que no hay riesgo en su consumo (Huacaleros, 2007).

En países como Grecia, las hojas son consumidas como verduras, luego de cocinarlas por una hora, ya que así pierden parcialmente sus propiedades tóxicas (Martínez, 2007).

Los usos medicinales que se le da son en afecciones gastrointestinales como diarrea, cólicos, estreñimiento, gastritis, úlcera gástrica, afecciones respiratorias como asma, amigdalitis, tos ferina. También se usa para tratar la anemia, dolor de muelas, escorbuto, meningitis, hinchazón, nerviosismo, paludismo, presión alta, retención urinaria, reumatismo acné, abscesos, dermatitis, heridas, llagas, mezquinos, úlceras y vaginitis (Cáceres, 1996; citado por Gaitán, 2005).

Su comercialización se hace tanto en mercados de zonas rurales como en las zonas urbanas se vende por “manojos” que son ramas de yerba mora amarradas, tienen un costo alrededor de U.S. \$ 0.50. Los comerciantes de hortalizas no la siembran si no que la recolectan del campo y la llevan a los mercados o bien la venden a otros comerciantes (López, 2008).

La toxicidad de la planta de yerba mora es producida por los alcaloides (solanina, solasonina y solanigrina) y saponinas existentes en toda la planta, mayormente en los frutos. La intoxicación produce lesiones en el sistema digestivo y en los pulmones. Los síntomas son dolor de vientre, salivación, diarrea y problemas de hígado (Botanicalonline SL, 2008).

## 2.2 COMPONENTES ALIMENTICIOS

La espinaca (*Spinacia oleracea*) son hojas que se consumen de manera similar a la yerba mora, ya sea frita o cocida y consumida como ensalada en forma fresca. Otro ejemplo son las hojas de mostaza (*Brásica alba*) que se les conoce como verde de mostaza que de igual manera se consumen en fresco, cocidas o fritas.

En el Cuadro 1 se muestra la composición química de la espinaca, hojas de mostaza y hojas de *Solanum nigrescens* (todas en base seca), que es un tipo de yerba mora encontrada en Centroamérica y se le da uso parecido al de la espinaca y mostaza. Se observa que la yerba mora tiene mayor contenido de proteína y lípidos comparado con las otras hojas, también contiene más calcio y hierro. Otro dato importante es que las hojas de yerba mora tienen alto contenido de vitamina C comparado con la espinaca.

Cuadro 1. Composición química de yerba mora, espinaca y mostaza en base seca.

<b>Componente</b>	<b>Yerba mora*</b>	<b>Espinaca**</b>	<b>Mostaza**</b>
Proteína (g)	34.0	33.7	29.3
Carbohidratos (g)	48.6	41.8	53.2
Lípidos (g)	5.3	4.6	2.1
Cenizas (g)	12.0	19.7	15.2
Vitamina A (UI)	37,773.3	109,023.2	114,152.1
Vitamina C (mg)	613.3	326.7	760.8
Calcio (µg/g)	15,066.6	11,511.6	11,195.6
Hierro (µg/g)	840.0	313.9	163.0
Fósforo (µg/g)	4,933.3	5,697.6	4,673.9
Ω6 Ácido linoléico (mg)	-	302.2	217.0
Ω3 Ácido linolénico (mg)	-	1,604.2	195.3

Fuente: \**Solanum nigrescens* INCAP, 2008; \*\*Nutritiondata, 2008. Adaptado por Morales, 2008. Zamorano.

## **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **3.1 UBICACIÓN**

El cultivo de la yerba mora para este estudio se estableció en las extensiones de la Sección de Control Biológico; los análisis físicos y químicos se realizaron en el Laboratorio de Análisis de Alimentos de Zamorano (LAAZ) y los análisis sensoriales en el laboratorio de Análisis Sensorial de Zamorano, todos estos ubicados en la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, localizada a 32 km de Tegucigalpa, en el departamento de Francisco Morazán, Honduras.

### **3.2 MATERIALES Y EQUIPOS**

#### **3.2.1 Materiales**

- Hojas de yerba mora.
- Crisoles de porcelana.
- Desecador con sílica gel.
- Pinzas.
- Probeta de 100 ml.
- Papel filtro Whatman No 1.
- Pipetas volumétricas de 1, 5, 10, y 20 ml.
- Embudos.
- Agitador magnético.
- Filtros de 0.2  $\mu\text{m}$  de Nylon.
- Viales de 2 ml color ámbar.
- Agua desionizada.
- Columna XDB C8 1 m x 0.25 mm. dm. x 0.25  $\mu\text{m}$  Agilent.
- Columna XDB C18 150 mm. x 5  $\mu\text{m}$  x 4.6  $\mu\text{m}$  Agilent.
- Columna SP-2560 100 m x 0.25 mm dm x 0.25  $\mu\text{m}$  Agilent

- Jeringas graduadas de 10  $\mu$ l y 50  $\mu$ l.
- Cristalería.
- Reactivos.

### 3.2.2 Equipo

- Colorímetro Colorflex Hunter Lab Modelo 45/0.
- Texturómetro Instron 4444.
- Micro Kjeldahl (Marca Labconco).
- Cromatógrafo líquido (Marca Agilent, modelo 1100, software: Chemstation).
- Cromatógrafo de gases (Marca Agilent, modelo 6890 G1530A).
- Espectrofotómetro AA (Marca Varian, Espectro-5).
- Cámara de extracción de gases (Marca Labconco).
- Deshidratador (Horno Fisher Scientific modelo 750F).
- Incinerador (Mufla Siybron hermolyne modelo FA1730).
- Balanza analítica (Mettler AE 200).

### 3.3 PRUEBAS PRELIMINARES

Para determinar los tratamientos se realizó la cocción de las hojas de yerba mora tomando los parámetros de la receta usada en Guatemala encontrada en el recetario elaborado por la Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación en conjunto con el Ministerio de Agricultura y Ganadería de Guatemala (2008), que consiste en agregar las hojas al agua hirviendo (97°C) por 10 min. Además se establecieron las temperaturas de 75 y 85°C para este estudio. Se colocó en un recipiente un litro de agua, se le aplicó calor hasta que alcanzó la temperatura a evaluar y se agregaron 30 g de hojas de yerba mora. A partir de este paso se le dio el tiempo necesario para su cocción donde las hojas cambiaron a un color verde oscuro y presentaron una textura más blanda comparando al color y textura que tienen antes de ser cocinadas. Después de cocidas la hojas se dejaron enfriar a temperatura ambiente y se escurrieron por dos min. Los tratamientos se determinaron como control para las hojas crudas, para las condiciones de cocción (C) se determinó la condición de cocción uno (C1) para temperatura de cocción a 75°C por 50 min, la condición de cocción dos (C2) para la temperatura 85°C por 35 min y la condición de cocción tres (C3) para la temperatura 97°C por 10 min.

Para la selección de las plantas de yerba mora se contó con la ayuda del agrónomo Antonio Molina con el fin de identificar a la planta como *Solanum americanum*, ya que existen otras especies del género *Solanum*. Luego de la identificación se recolectaron las semillas para la siembra y se estableció el cultivo en bolsas con sustrato para mantener las condiciones de suelo en el cultivo. Al mes y medio de su siembra (etapa de prefloración) se inició con la recolección de las muestras.

### 3.4 DISEÑO EXPERIMENTAL

Se usó un diseño experimental completamente al azar (DCA) con cuatro tratamientos (hojas crudas, C1, C2 y C3) y dos repeticiones para un total de ocho unidades experimentales para evaluar características físicas y químicas. Para cada unidad experimental se usaron cinco plantas. Para el análisis sensorial sólo se utilizaron las tres condiciones de cocción determinadas anteriormente y se hicieron tres repeticiones.

### 3.5 ANÁLISIS QUÍMICOS

Cuadro 2. Análisis químicos realizados en las hojas de yerba mora en la etapa de prefloración.

Parámetro	Método AOAC	No. Muestras	Unidad
Proteína total	920.53	8	%
Perfil de ácidos grasos	996.06	8	%
Vitamina A	992.04	8	UI
Vitamina C	967.21	8	µg/g
Fibra Cruda	962.09	8	%
Extracto Etéreo	920.85	8	%
Carbohidratos totales	21CRF101.9	8	%
Calcio	985.01	8	µg/g
Hierro	985.01	8	µg/g
Fósforo	985.01	8	µg/g
Humedad (0.0001-100)	930.15	8	%

Los métodos que se muestran en el Cuadro 2 se utilizaron para la medición de parámetros químicos necesarios para la caracterización química de las hojas de yerba mora realizados en el LAAZ, los resultados mostrados fueron expresados como promedio de dos repeticiones. Estos métodos son sancionados por la AOAC (Association of Analytical Chemists, 1997).

### **3.6 ANÁLISIS FÍSICOS**

Se midieron el color y la textura de las hojas de yerba mora en los cuatro tratamientos.

Para el color se utilizó el Colorflex HunterLab<sup>®</sup> se midieron los valores de L\*, a\* y b\* donde se describen los colores en ejes de tres coordenadas. El valor L\* mide la claridad, que es qué tan negro o qué tan blanco es el producto en una escala de 0-100 siendo 0 negro y 100 blanco. El valor a\* mide en el espectro visible los colores del verde al rojo, siendo a (-) verde y a (+) rojo. El valor b\* es del azul al amarillo, siendo b (-) azul y b (+) amarillo.

Para textura se utilizó el Texturómetro Instron 4444<sup>®</sup>, acople Kramer Shear Cell para medir la fuerza que se necesita para romper las hojas de yerba mora, en Newtons (N).

### **3.7 ANÁLISIS SENSORIAL**

El análisis sensorial se realizó en el Laboratorio de Análisis Sensorial de Zamorano, con un panel sensorial no entrenado de 12 panelistas. Se utilizó un análisis de aceptación con una escala hedónica de cinco siendo uno lo menos aceptado y cinco lo más aceptado. Las variables que se evaluaron fueron: color, aroma, sabor, textura, amargor y aceptación general.

### **3.8 ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Al completar la caracterización física y química de las hojas de yerba mora se llevó a cabo un análisis de varianza (ANDEVA) usando PROC GLM en el programa “Statistical Analysis System” (SAS versión 9.1) y una separación de medias por el método de Tukey ( $P < 0.05$ ).

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 ANÁLISIS QUÍMICOS

La Figura 1 muestra que las hojas de yerba mora crudas tuvieron 82.2% de humedad la cual aumentó significativamente a 87% durante la cocción sin importar el tratamiento. Esto se debió a que componentes como gomas y proteínas presentes en la hoja absorbieron agua, además de que el agua se adhirió a la superficie y poros de las hojas.

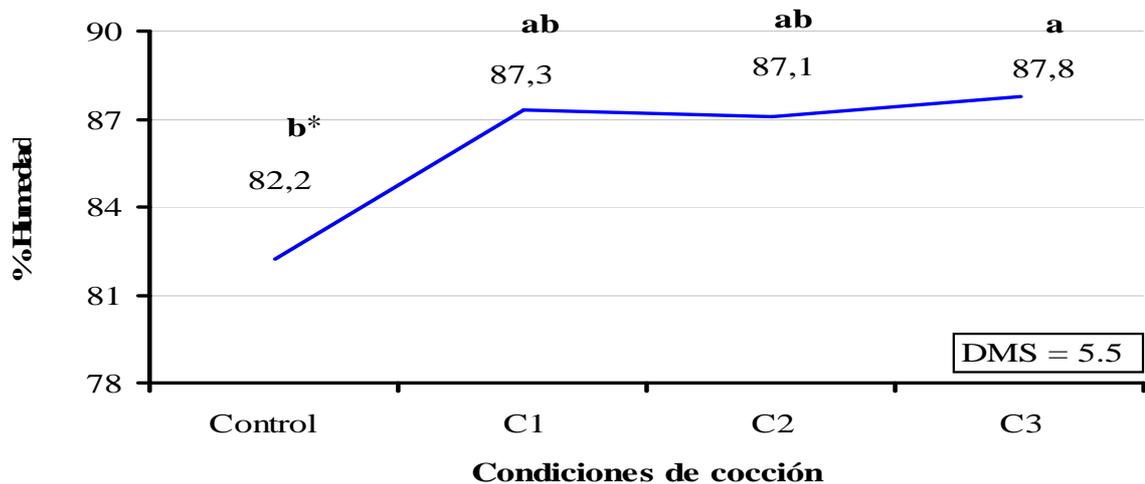


Figura 1. Efecto de la cocción en el porcentaje de humedad de las hojas de yerba mora.

\* Medias con diferente letra son significativamente diferentes ( $P < 0.05$ ).

En la Figura 2 se observa que el porcentaje de materia seca de las hojas crudas fue 17.7% el cual disminuyó significativamente en las tres condiciones de cocción. Después de aplicar estos tres tratamientos de cocción, el contenido de materia seca disminuyó en la misma cantidad. Esto debido a que el porcentaje de humedad aumentó en estos tres tratamientos en la misma proporción.

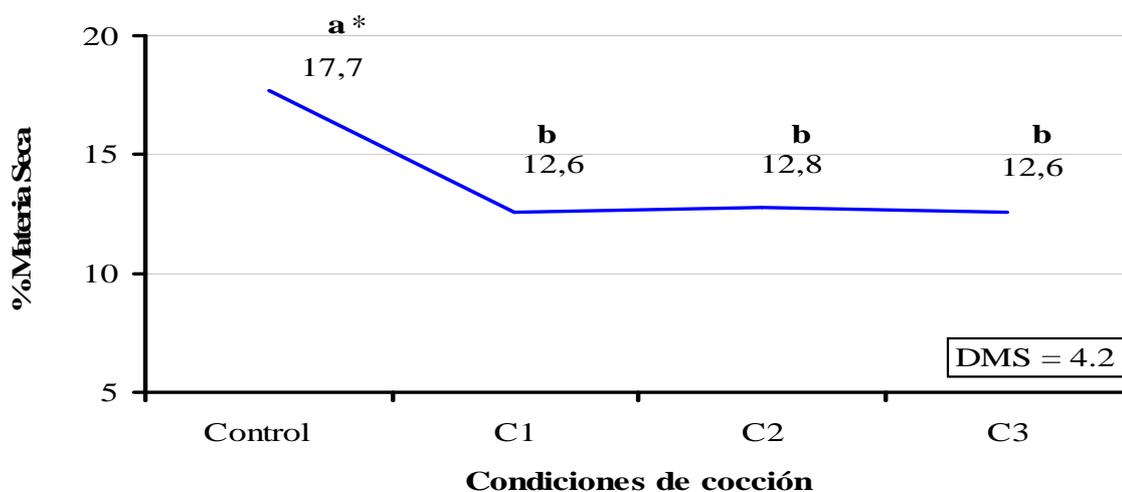


Figura 2. Efecto de la cocción en el porcentaje de materia seca de las hojas de yerba mora.  
\*Medias con diferente letra son significativamente diferentes ( $P < 0.05$ ).

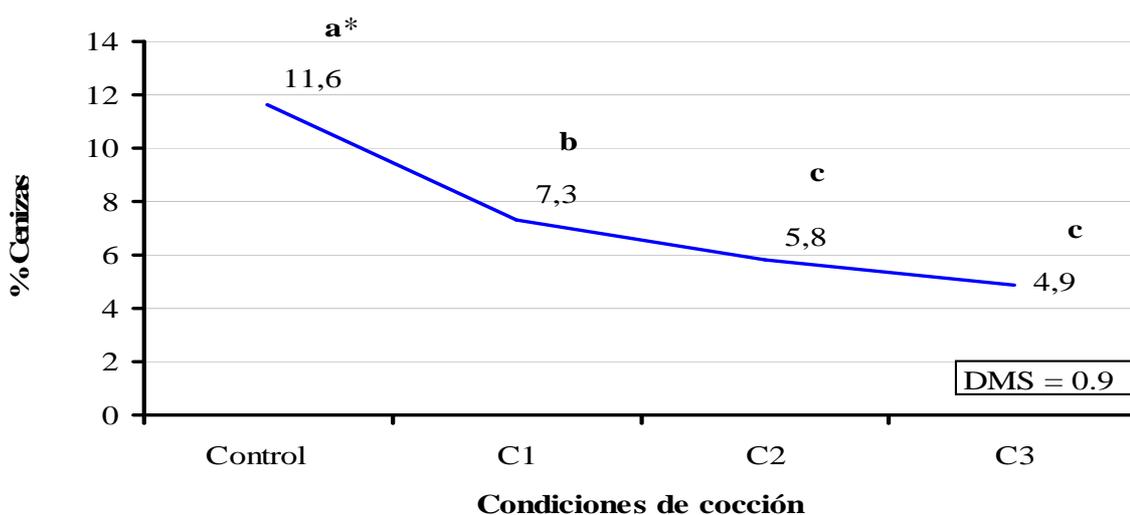


Figura 3. Efecto de la cocción en el porcentaje de cenizas de las hojas de yerba mora.  
\*Medias con diferente letra son significativamente diferentes ( $P < 0.05$ ).

La Figura 3 muestra que el contenido de cenizas en las hojas crudas fue 11.6% el cual disminuyó significativamente como consecuencia de la cocción. No hubo diferencias significativas en el contenido de cenizas entre la condición dos y tres.

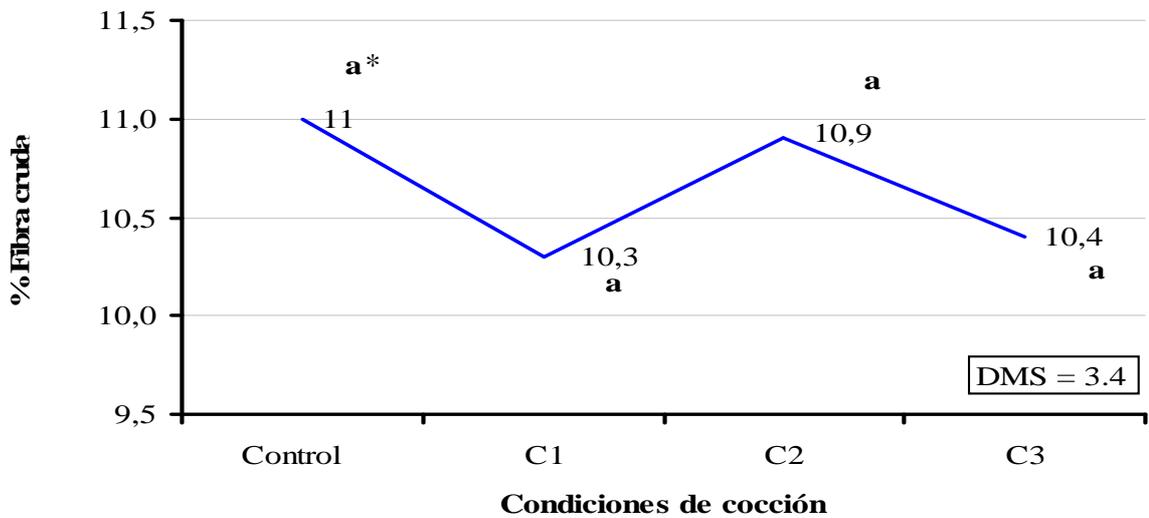


Figura 4. Efecto de la cocción en el porcentaje de fibra cruda de las hojas de yerba mora.  
\*Medias con letras iguales son significativamente igual ( $P > 0.05$ ).

En la Figura 4 se muestra que el porcentaje de fibra cruda en las hojas crudas fue 11% el cual no cambió significativamente como consecuencia de la cocción, las tres condiciones de cocción presentaron cantidades similares.

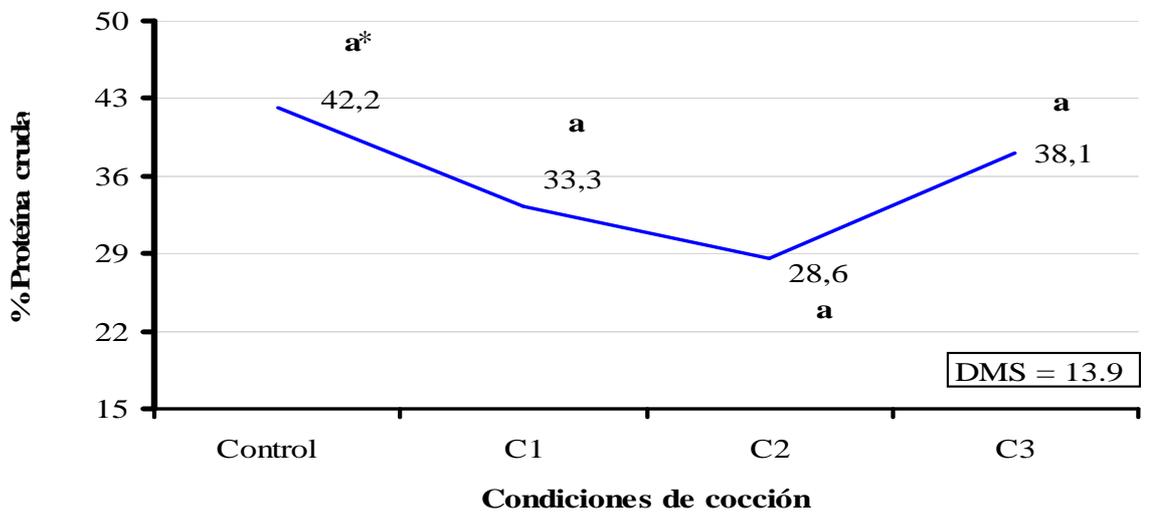


Figura 5. Efecto de la cocción en el porcentaje de proteína cruda de las hojas de yerba mora.

\*Medias con letras iguales son significativamente igual ( $P > 0.05$ ).

La Figura 5 muestra que las hojas crudas tuvieron 42.2% de proteína cruda y no hubo diferencia significativa en las tres condiciones de cocción.

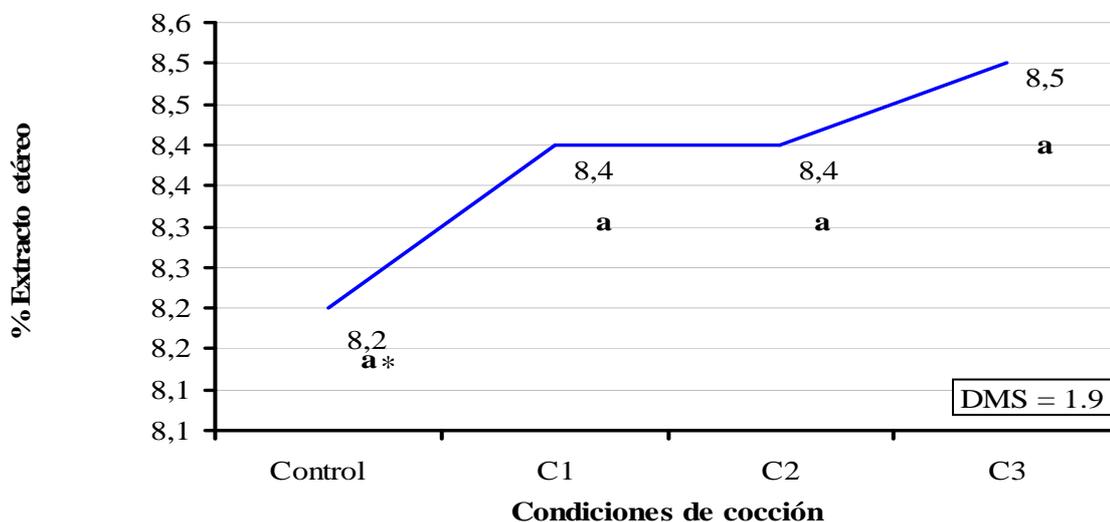


Figura 6. Efecto de la cocción en el porcentaje de extracto etéreo de las hojas de yerba mora.

\*Medias con letras iguales son significativamente igual ( $P > 0.05$ ).

La Figura 6 muestra que las hojas crudas tuvieron 8.2% de extracto etéreo el cual no cambió significativas como consecuencia de la cocción y presentó cantidades parecidas en los otros tres tratamientos.

Cuadro 3. Perfil de ácidos grasos de las hojas crudas de yerba mora.

Análisis	(%)
Grasa Saturada	19.42
Ácido Butírico	9.46
Ácido Caproico	4.39
Ácido Palmítico	5.56
Grasa Monoinsaturada	9.49
Ácido Oleico	9.49
Grasa Poliinsaturada	71.10
Ω6 Ácido Linoleico	11.69
Ω3 Ácido Linolénico	59.41

Debido a que el porcentaje de extracto etéreo no mostró diferencias significativas en las tres condiciones con cocción, se determinó el perfil de ácidos grasos para las hojas crudas.

En el Cuadro 3 se muestran los porcentajes de ácidos grasos saturados, monoinsaturados y poliinsaturados presentes en las hojas de yerba mora. Las hojas crudas presentaron 958.58 mg de ácido graso  $\Omega 6$ , que según Nutritiondata (2008), fue superior al contenido en las hojas de espinaca (302.25), y también fue superior al de la mostaza que es de 217 mg. Las hojas presentaron un contenido de ácido graso  $\Omega 3$  igual a 4871.62 mg, también fue superior a la espinaca con 1604.2 mg y a los 195.3 mg encontrados en la mostaza.

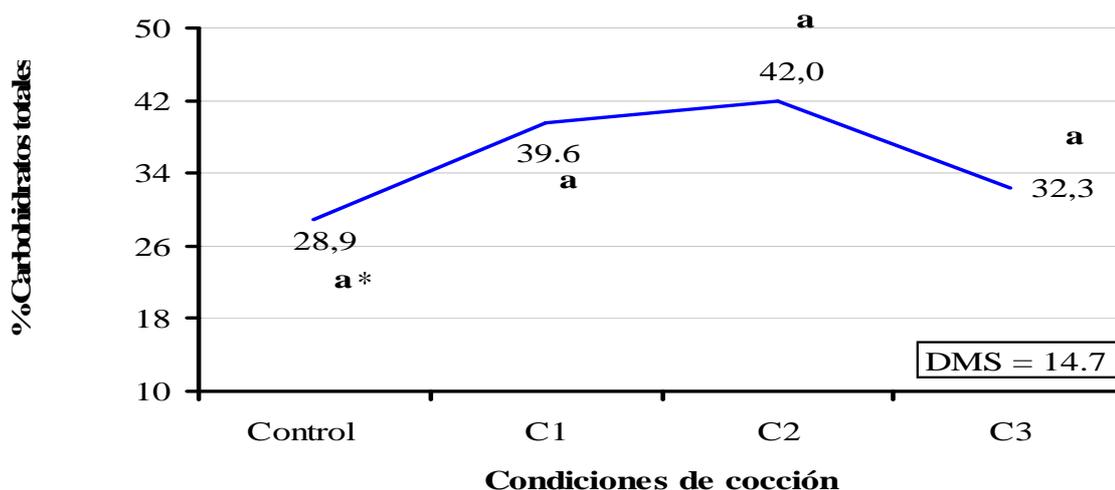


Figura 7. Efecto de la cocción en el porcentaje de carbohidratos totales de las hojas de yerba mora.

\*Medias con letras iguales son significativamente igual ( $P > 0.05$ ).

En la Figura 7 se observa que el contenido de carbohidratos totales no cambió significativamente como consecuencia de la cocción. Las hojas crudas tuvieron 28.9% el cual fue estadísticamente igual para los otros tratamientos.

En la Figura 8 se observa que el contenido de hierro en las hojas crudas fue 491.9  $\mu\text{g/g}$  el cual disminuyó significativamente como consecuencia de la cocción en la condición uno y tres, ya que la condición uno fue donde se aplicó cocción por más tiempo y en la condición tres se aplicó la temperatura más alta.

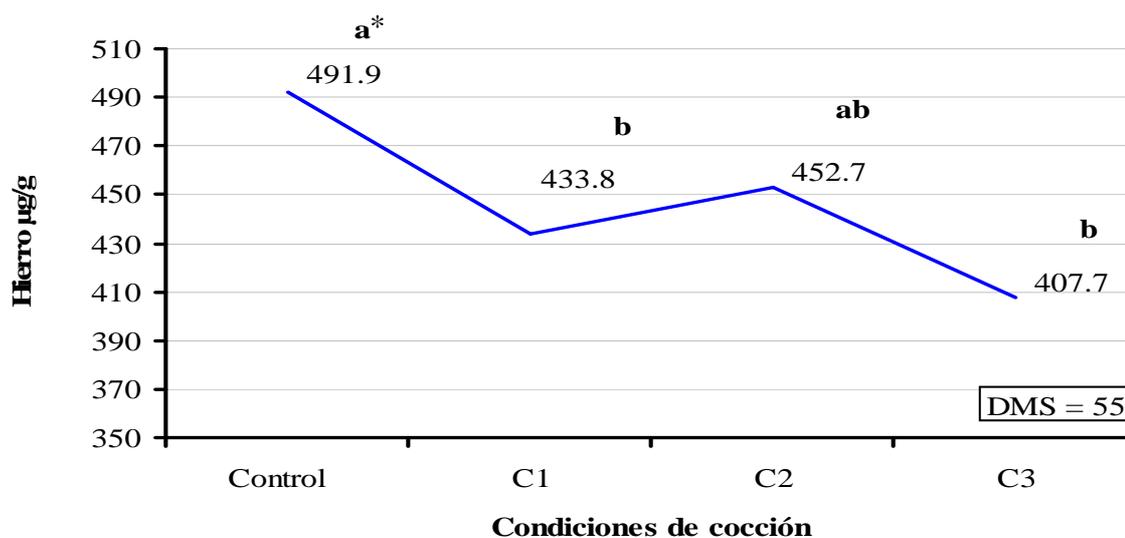


Figura 8. Efecto de la cocción en el contenido de hierro de las hojas de yerba mora.

\*Medias con diferente letra son significativamente diferentes ( $P < 0.05$ ).

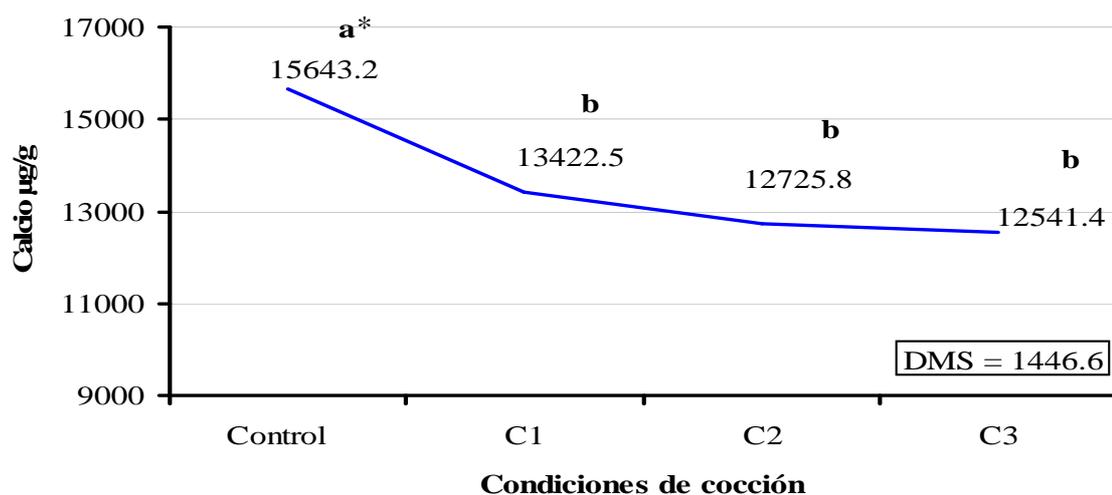


Figura 9. Efecto de la cocción en el contenido de calcio de las hojas de yerba mora.

\*Medias con diferente letra son significativamente diferentes ( $P < 0.05$ ).

La Figura 9 muestra que las hojas crudas presentaron 15,643.2 µg/g de calcio, el cual disminuyó significativamente durante la cocción. Las condiciones de cocción uno, dos y tres produjeron hojas con similares contenidos de calcio entre sí (13,422.5-12,541.4 µg/g).

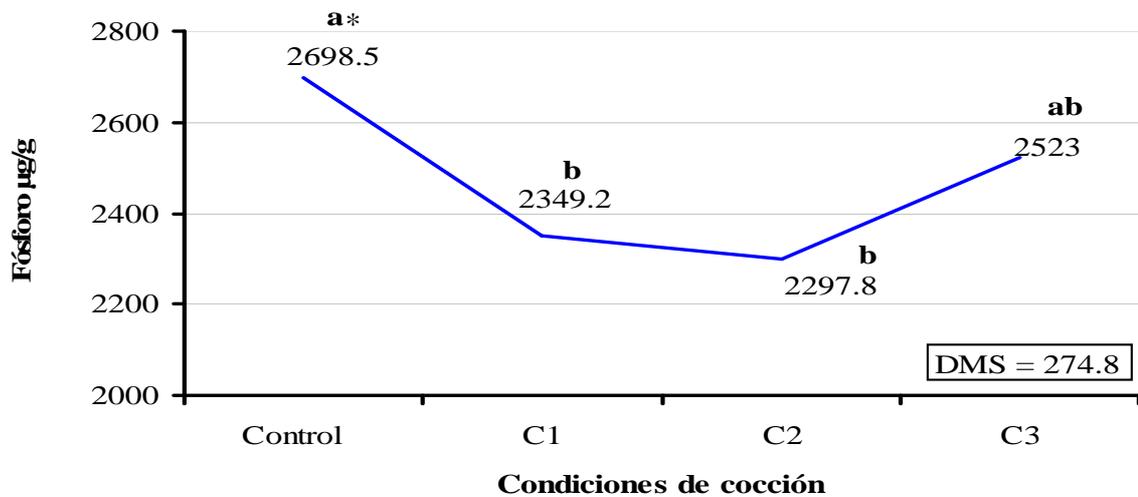


Figura 10. Efecto de la cocción en el contenido de fósforo de las hojas de yerba mora.  
\*Medias con diferente letra son significativamente diferentes ( $P < 0.05$ ).

En la Figura 10 se observa que el contenido de fósforo en las hojas crudas fue 2,698.5 µg/g, el cual disminuyó significativamente durante la cocción en las condiciones de cocción uno y dos ya que en estos tratamientos se aplicó la cocción por más tiempo (50 y 35 min respectivamente).

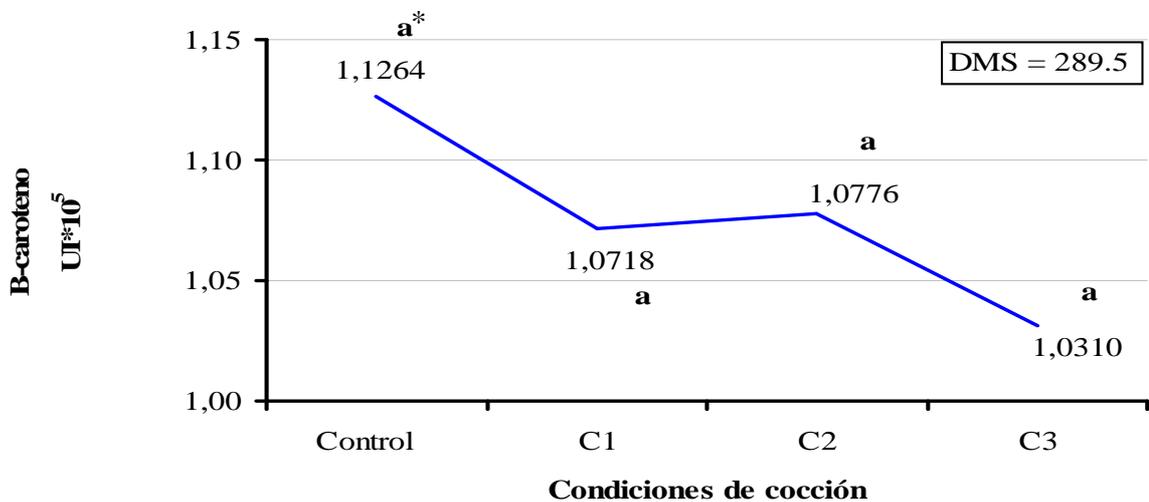


Figura 11. Efecto de la cocción en el contenido de  $\beta$ -caroteno de las hojas de yerba mora.  
\*Medias con letras iguales son significativamente igual ( $P > 0.05$ ).

En la Figura 11 se muestra que el contenido de  $\beta$ -caroteno en las hojas crudas fue 112,641 UI, el cual no cambió significativamente por efecto de cocción en las tres condiciones de cocción.

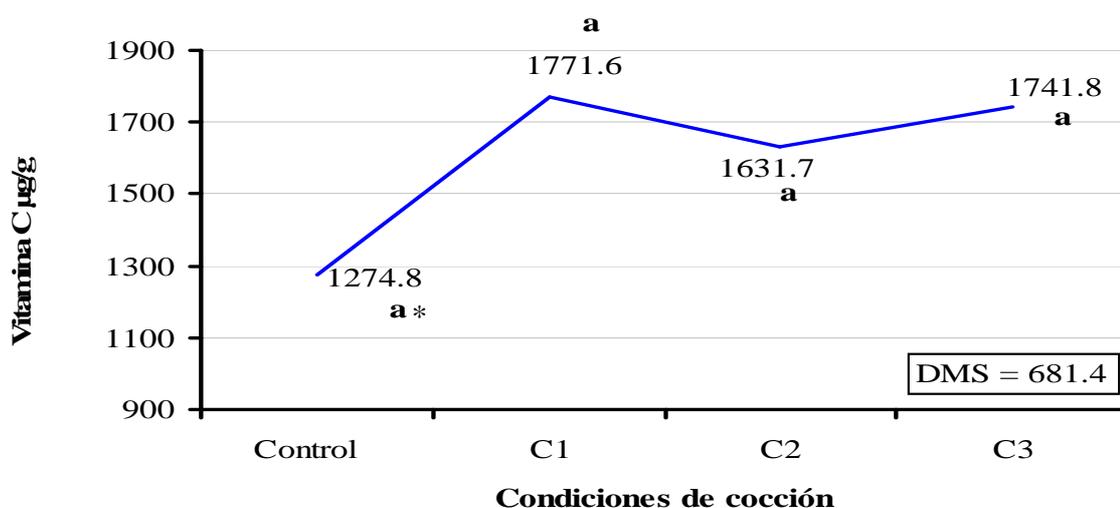


Figura 12. Efecto de la cocción en el contenido de vitamina C de las hojas de yerba mora.  
\*Medias con letras iguales son significativamente igual ( $P > 0.05$ ).

La Figura 12 muestra que el contenido de vitamina C de las hojas crudas fue 1,274.8 µg/g, el cual no cambió significativamente durante la cocción en las tres condiciones de cocción.

Cuadro 4. Comparación de la composición química de las hojas crudas de yerba mora.

Componente	Yerba mora*	Espinaca**	Mostaza**	Yerba mora
Proteína (g)	34.0	33.7	29.3	42.2
Carbohidratos (g)	48.6	41.8	53.2	28.9
Lípidos (g)	5.3	4.6	2.1	8.2
Cenizas (g)	12.0	19.7	15.2	11.2
Vitamina A (UI)	37,773.3	109,023.2	114,152.1	112,641.0
Vitamina C (mg)	613.3	326.7	760.8	1,274.8
Calcio (µg/g)	15,066.6	11,511.6	11,195.6	15,643.2
Hierro (µg/g)	840.0	313.9	163.0	491.9
Fósforo (µg/g)	4,933.3	5,697.6	4,673.9	2,698.5
Ω6 Ácido linoleico (mg)	-	302.2	217.0	958.5
Ω3 Ácido linolénico (mg)	-	1,604.2	195.3	4,871.6

Fuente: \*INCAP 2008; \*\*Nutritiondata 2008. Adaptado por Morales, 2008. Zamorano.

En el Cuadro 4 se comparó la composición química de las hojas de yerba mora crudas obtenidas en el estudio contra la composición química de las hojas de otro tipo de yerba mora, hojas de espinaca y hojas de mostaza encontradas en Nutritiondata (2008). La yerba mora analizada en este estudio presentó mayor contenido de proteína, lípidos, vitamina C

y calcio que las otras tres plantas. También tuvo mayor contenido de hierro y vitamina A en comparación a las hojas de espinaca y mayor contenido de ácido linoleico ( $\Omega 6$ ) y linolénico ( $\Omega 3$ ) que la espinaca y la mostaza.

#### 4.2 ANÁLISIS FÍSICOS

En la Figura 13 se observa que la fuerza necesaria para romper las hojas crudas fue 0.0995 Newton, la cual disminuyó significativamente durante la cocción en las condiciones uno y tres. Con respecto al análisis sensorial, las hojas de la condición dos fueron las mejor aceptadas, lo que indica que los panelistas aceptaron mejor una textura media ya que para romper las hojas se necesita una fuerza parecida a las hojas crudas y las hojas cocidas en la condición uno y tres.

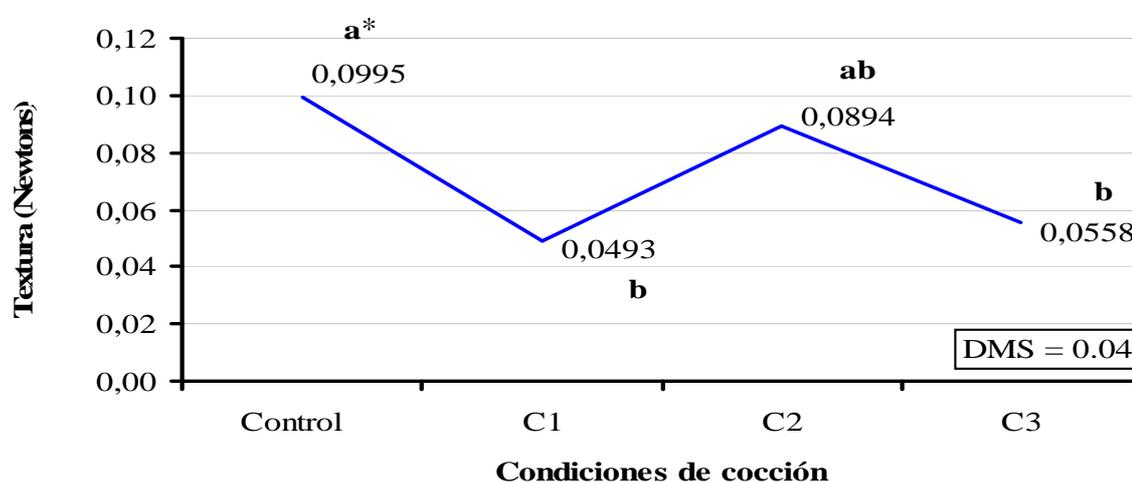


Figura 13. Efecto de la cocción en la textura de las hojas de yerba mora.

\*Medias con diferente letra son significativamente diferentes ( $P < 0.05$ ).

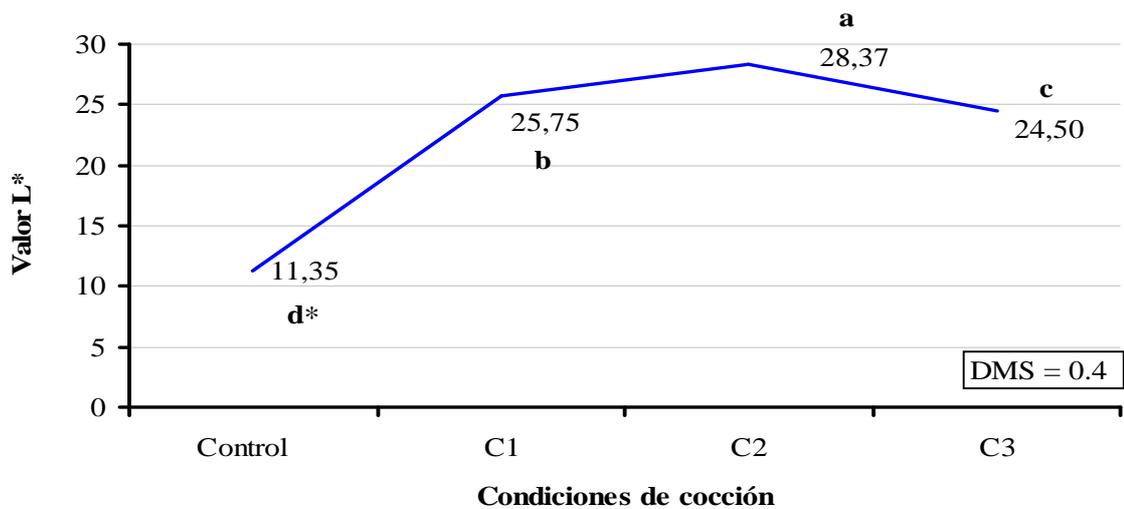


Figura 14. Efecto de la cocción en el valor L\* de las hojas de yerba mora.

\*Medias con diferente letra son significativamente diferentes ( $P < 0.05$ ).

La Figura 14 muestra que las hojas crudas fueron más oscuras con respecto a las hojas cocidas ya que presentaron 11.35 en el valor L\*, el cual aumentó significativamente como efecto de la cocción. Esto se debió a que las hojas cocidas tuvieron mayor humedad y reflejaron más la luz por lo que presentaron valores L más altos (25.75-28.37).

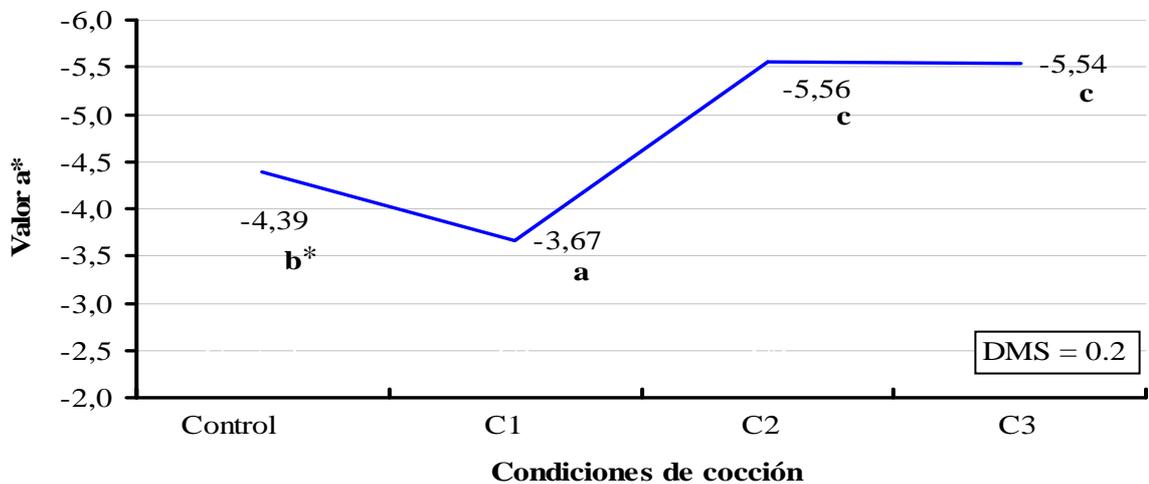


Figura 15. Efecto de la cocción en el valor a\* de las hojas de yerba mora.

\*Medias con diferente letra son significativamente diferentes ( $P < 0.05$ ).

En la Figura 15 se observa que las hojas crudas presentaron una intensidad de color verde igual a -4.39, el cual aumentó significativamente como consecuencia de la cocción en las condiciones dos y tres produciendo entre estas valores similares (-5.54, -5.56).

En la condición uno el color verde disminuyó significativamente como consecuencia de aplicar la cocción por más tiempo en comparación con las otras dos condiciones.

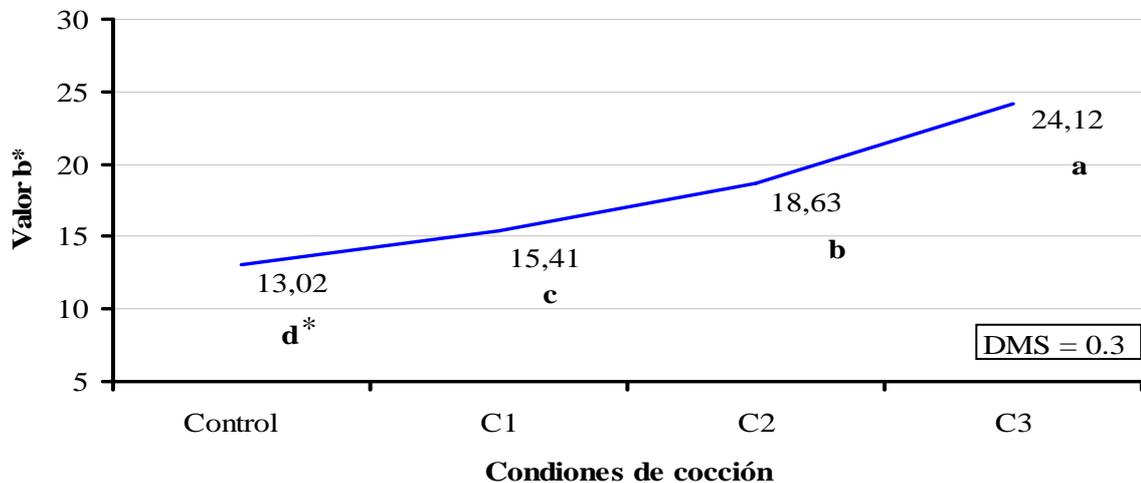


Figura 16. Efecto de la cocción en el valor b\* de las hojas de yerba mora.

\*Medias con diferente letra son significativamente diferentes ( $P < 0.05$ ).

En la Figura 16 se observa que las hojas crudas mostraron una intensidad de color amarillo igual a 13.02, el cual aumentó significativamente como consecuencia de la cocción en las condiciones uno, dos y tres.

Con relación al análisis sensorial, los panelistas aceptaron mejor las hojas con un tono más claro, que fueron las hojas en la condición tres con un valor L\* de 24.5, que también presentaron un tono más intenso de verde y amarillo.

### 4.3 ANÁLISIS SENSORIAL

Según los datos mostrados en el Cuadro 5 los panelistas aceptaron mejor el color de las hojas de la condición tres cocidas a 97°C por 10 min. Los tratamientos menos aceptados fueron las condiciones uno y dos. En el aroma no hubo diferencia significativa, las tres condiciones tuvieron la misma aceptación.

El sabor mejor aceptado fue de las hojas cocidas a 97°C por 10 min que corresponde a la condición tres y las menos aceptadas fueron las condiciones uno y dos. En textura fue mejor aceptada por los panelistas la condición dos cocida a 85°C por 35 min. El amargor tuvo igual aceptación en las tres condiciones de cocción. En aceptación general las hojas cocidas a 97°C por 10 min y las cocidas a 85°C por 35 min fueron las mejores aceptadas; la condición uno fue la menos aceptada.

Cuadro 5. Análisis sensorial para las hojas de yerba mora cocidas.

Atributo	C1	C2	C3
Color	3.05 ± 0.95 <sup>b*</sup>	2.83 ± 1.13 <sup>b</sup>	4.05 ± 0.23 <sup>a</sup>
Aroma	2.52 ± 1.02 <sup>a</sup>	2.61 ± 0.87 <sup>a</sup>	3.00 ± 0.71 <sup>a</sup>
Textura	3.27 ± 0.45 <sup>b</sup>	4.05 ± 0.33 <sup>a</sup>	3.13 ± 0.87 <sup>b</sup>
Sabor	3.47 ± 0.65 <sup>b</sup>	3.61 ± 0.72 <sup>b</sup>	4.08 ± 0.28 <sup>a</sup>
Amargor	2.80 ± 0.40 <sup>a</sup>	3.14 ± 0.83 <sup>a</sup>	3.06 ± 0.67 <sup>a</sup>
Aceptación general	3.28 ± 0.84 <sup>b</sup>	3.64 ± 0.59 <sup>ab</sup>	4.00 ± 0.41 <sup>a</sup>

\*Medias con diferente letra en las filas son significativamente diferentes (P<0.05).

Nutrition Facts/Información Nutricional			
Serving Size/Tamaño Por Ración 100 g			
Serving Per Container/Raciones Por Envase 1			
Amount Per Serving/Cantidad Por Porción			
Calories/Calorías 60	Calories from Fat/Calorías de Grasa 15		
%Daily Value <sup>*</sup> / % Valor Diario <sup>*</sup>			
Total Fat/Grasa Total 2g	2%		
Saturated Fat/Grasa Saturada 0g	1%		
Cholesterol/Colesterol 0mg	0%		
Total Carbohydrate/Carbohidratos Totales 5g	2%		
Protein/Proteínas 8g			
Vitamin A/Vitamina A 430%	Vitamin C/Vitamina C 35%		
Calcium/Calcio 30%	Iron/Hierro No es una fuente significativa de hierro		
*Percent Daily Values are based on a 2,000 Calorie diet. Your Daily Values may be higher or lower depending on your calorie needs:			
	Calories/Calorías	2,000	2,500
Total Fat/Grasa Total	Less than/Menos de	65g	60g
Sat Fat/Grasa Saturada	Less than/Menos de	20g	25g
Cholesterol/Colesterol	Less than/Menos de	300mg	300mg
Sodium/Sodio	Less than/Menos de	2400mg	2400mg
Total Carbohydrate/Carbohidratos Totales		300g	375g
Dietary Fiber/Fibra Dietética		25g	30g

Formato tomado de FDA, 2008. Adaptado por Morales, 2008. Zamorano.

Figura 17. Etiqueta nutricional de las hojas crudas de yerba.

La Figura 17 muestra la etiqueta nutricional para las hojas de yerba mora crudas y la Figura 18 muestra la etiqueta nutricional para las hojas cocidas a 97°C por 10 min (ambas en base húmeda) que fue el tratamiento que tuvo mejor aceptación en la mayoría de los atributos evaluados sensorialmente, como color y sabor, y fue uno de los mejores en

aceptación general. Las hojas cocidas aportan menos porcentaje de carbohidratos totales, menor cantidad de proteína, menor porcentaje de vitamina A y calcio que las hojas crudas como consecuencia de la cocción. Comparando estas etiquetas con las de la espinaca y las hojas de mostaza (anexos 3 y 4), las hojas de yerba mora crudas y cocidas aportan mayor cantidad de proteína, mayor porcentaje de vitamina A y calcio.

<b>Nutrition Facts/Información Nutricional</b>			
Serving Size/Tamaño Por Ración 100 g			
Serving Per Container/Raciones Por Envase 1			
<b>Amount Per Serving/Cantidad Por Porción</b>			
<b>Calories/Calorías 45</b>		Calories from Fat/Calorías de Grasa 15	
		<b>%Daily Value<sup>*</sup> / % Valor Diario<sup>*</sup></b>	
<b>Total Fat/Grasa Total</b>	2g		2%
Saturated Fat/Grasa Saturada	0g		1%
<b>Cholesterol/Colesterol</b>	0mg		0%
<b>Total Carbohydrate/Carbohidratos Totales</b>	3g		1%
<b>Protein/Proteínas</b>	6g		
Vitamin A/Vitamina A 290%		Vitamin C/Vitamina C 35%	
Calcium/Calcio 15%		Iron/Hierro No es una fuente significativa de hierro	
*Percent Daily Values are based on a 2,000 Calorie diet. Your Daily Values may be higher or lower depending on your calorie needs:		* El porcentaje del Valor Diario esta basado en una dieta de 2,000 Calorías. Sus Valores Diarios pueden ser más altos o más bajos dependiendo de sus necesidades calóricas	
		Calories/Calorías	2,000      2,500
Total Fat/Grasa Total	Less than/Menos de	65g	60g
Sat Fat/Grasa Saturada	Less than/Menos de	20g	25g
Cholesterol/Colesterol	Less than/Menos de	300mg	300mg
Sodium/Sodio	Less than/Menos de	2400mg	2400mg
Total Carbohydrate/Carbohidratos Totales		300g	375g
Dietary Fiber/Fibra Dietética		25g	30g

Formato tomado de FDA, 2008. Adaptado por Morales, 2008. Zamorano.

Figura 18. Etiqueta nutricional de las hojas cocidas de yerba cruda.

## 5. CONCLUSIONES

- El principal valor nutricional en las hojas de yerba mora fue su alto contenido de vitamina A, C y calcio.
- La cocción en las hojas disminuyó significativamente el contenido de cenizas, hierro, calcio y fósforo.
- La cocción cambió significativamente el color de las hojas haciéndolas más claras con un color verde y amarillo más intenso.
- Las hojas cocidas a 97°C por 10 min tuvieron mejor aceptación en los atributos color y sabor y fueron unas de las mejores en aceptación general con respecto a los otros dos tratamientos con cocción.
- Las hojas de yerba tuvieron mayor contenido de proteína, lípidos y calcio que los presentes en las hojas de espinaca, mostaza y otro tipo de yerba mora y mostraron mayor contenido de hierro y  $\beta$ -caroteno que las hojas de espinaca.
- Las hojas de yerba mora tuvieron mayor contenido de ácidos grasos omega tres y omega seis que los presentes en las hojas de espinaca y mostaza.

## **6. RECOMENDACIONES**

- Cocinar las hojas de yerba mora a 97°C por 10 min para obtener mejores características sensoriales.
- Realizar un estudio cuantificando el contenido de vitamina E y B12 en las hojas de yerba mora cuando la planta esté en etapa de prefloración.
- Realizar un estudio de toxicidad cuantificando solanina, solasonina, solanigrina y saponinas, determinando a qué temperatura de cocción pierde más toxicidad.
- Desarrollar nuevos productos utilizando como base las hojas de yerba mora y tomando en cuenta las formas en que se consumen normalmente.
- Realizar un estudio midiendo la concentración de nutrientes según el lugar de siembra de la yerba mora.
- Realizar un análisis microbiológico de las hojas de yerba mora cocidas a 97°C por 10 min.
- Utilizar la información que se obtuvo para fomentar el cultivo de la yerba mora como fuente de minerales, vitamina A y ácidos grasos omega tres y seis.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

AOAC (Association of Official Analytical Chemists). 1997. Methods of Analysis of the AOAC International. 3 ed. Volumen II. Maryland USA.

Boletín de las Américas. 2005. Boletín de las Américas (en línea). Consultado el 20 de septiembre de 2007. Disponible en:

<http://www.biodiversityinternational.org/publications/pdf/1055.pdf>

Botanicalonline. 1999 Usos de la hierba mora (en línea). Consultado el 20 de septiembre de 2007. Disponible en: <http://www.botanical-online.com/medicinalssolanumcastella.htm>

FAO. 2008. Hortalizas (en línea). Consultado el 14 de octubre de 2008. Disponible en: <http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/produ/cdrom/contenido/libro11/cap2.htm>

FDA. 2003. Valor diario (en línea). Consultado el 14 de octubre de 2008. Disponible en: <http://www.fda.gov>

Gaitán, I. 2005. Actividad de doce plantas nativas guatemaltecas contra *Sporothrix schenckii* (en línea). Consultado el 28 de septiembre de 2008. Disponible en: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06\\_2289.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_2289.pdf)

Huacaleros. 2007. Yerba mora (en línea). Consultado el 4 de octubre de 2008. Disponible en: <http://huacaleros.com/index.php>

Instituto de nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP). 2008. Tabla de composición de alimentos de Centroamérica (en línea). Consultado el 15 de octubre de 2008. Disponible en:

<http://www.tabladealimentos.net/tca/index.php/producto/detalleProducto/11093>

León, J. 2008. La agricultura en Mesoamérica (en línea). Consultado el 28 de septiembre de 2008. Disponible en:

[http://www.fao.org/regional/Lamerica/prior/segalim/prodalim/prodveg/cdrom/contenido/libro09/Cap2\\_1.htm](http://www.fao.org/regional/Lamerica/prior/segalim/prodalim/prodveg/cdrom/contenido/libro09/Cap2_1.htm)

López, A. 2008. Origen Mercado Central de Guatemala. Comunicación personal. Guatemala, Guatemala.

Márquez A.; Lara F.; Esquivel B. y Mata R. 1999. Solanáceas (en línea). Consultado el 28 de septiembre de 2008. Disponible en:

<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/solanaceae/solanum-americanum/fichas/ficha.htm>

Martínez, V. 2007. *Solanum nigrum*. (En línea). Consultado el 4 de octubre de 2007. Disponible en: <http://www.botanical-online.com/medicinalssolanumcastella.htm>

Méndez, A. 1996. Contenido de Vitamina A en Alimentos Vegetales de Mayor Consumo en las Comunidades Beneficiarias del Instituto Benson. Benson Institute (en Línea). Consultado el 20 de septiembre de 2007. Disponible en:

<http://benson.byu.edu/Publication/RELAN/V14/Contenido.asp>

Murcia, J y Hoyos, I. 2001. Características y aplicaciones de las plantas (en línea). Consultado el 20 de septiembre de 2007. Disponible en:

<http://www.zonaverde.net/solanumnigrum.htm>

Nutritiondata. 2008. Spinach raw (en línea). Consultado el 15 de octubre de 2008. Disponible en:

<http://www.nutritiondata.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2626/2>

Nutritiondata. 2008. Mustard greens (en línea). Consultado el 15 de octubre de 2008. Disponible en:

<http://www.nutritiondata.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2489/2>

Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación, Ministerio de Agricultura y Ganadería de Guatemala. 2008. Recetas (en línea). Consultado el 28 de septiembre de 2008. Disponible en: <http://www.rlc.fao.org/iniciativa/pdf/recet.pdf>

Wikipedia. 2008. *Solanum americanum* (en línea). Consultado el 14 de octubre de 2008. Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Solanum\\_americanum](http://es.wikipedia.org/wiki/Solanum_americanum)

## **8. ANEXOS**

## Anexo 1. Formato de evaluación sensorial.

Hoja de Evaluación Sensorial Hojas de Yerba Mora						
Nombre: _____			Fecha: _____			
Instrucciones: Marque con una X en el número adecuado según su evaluación de las muestras.						
<b>Muestra</b>	<b>Atributo</b>	Me desagrada Mucho	Me desagrada Poco	No me agrada Ni me desagrada	Me agrada Poco	Me agrada Mucho
<b>567</b>	Color	1	2	3	4	5
	Sabor	1	2	3	4	5
	Textura	1	2	3	4	5
	Amargor	1	2	3	4	5
	Gusto general	1	2	3	4	5
<b>619</b>	Color	1	2	3	4	5
	Sabor	1	2	3	4	5
	Textura	1	2	3	4	5
	Amargor	1	2	3	4	5
	Gusto general	1	2	3	4	5
<b>120</b>	Color	1	2	3	4	5
	Sabor	1	2	3	4	5
	Textura	1	2	3	4	5
	Amargor	1	2	3	4	5
	Gusto general	1	2	3	4	5

Anexo 2. Cuadro de SAS para atributos analizados en hojas de yerba mora.

<b>Variable Dependiente</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>CV</b>	<b>DF</b>	<b>CM</b>	<b>F-valor</b>	<b>Pr &gt; F</b>
Humedad	0.915	1.33	4	10.72	8.08	0.0588
Materia seca	0.946	6.28	4	10.29	13.32	0.0298
Cenizas	0.997	2.66	4	13.18	336.62	0.0003
Fibra cruda	0.399	6.72	4	0.25	0.5	0.7442
Proteína cruda	0.897	8.12	4	55.17	6.59	0.0766
Extracto etéreo	0.141	4.90	4	0.02	0.12	0.9644
Carbohidratos totales	0.893	8.54	4	58.94	6.32	0.0809
Fósforo	0.954	2.30	4	50,702.43	15.64	0.0238
Hierro	0.951	2.55	4	1,920.29	14.78	0.0258
Calcio	0.978	2.20	4	3,096,625.09	34.46	0.007
Vitamina C	0.768	11.12	4	79,269.47	2.49	0.24
Vitamina A	0.864	8.55	4	22928431.6	0.27	0.88
Textura	0.817	20.85	5	0.00126	5.39	0.0318
Valor L	0.999	0.63	5	104.01	5,156.99	<.0001
Valor a	0.996	-1.42	5	1.55	331.02	<.0001
Valor b	0.999	0.68	5	41.59	2,776.68	<.0001
Color	0.283	26.29	4	7.75	10.21	<.0001
Aroma	0.062	32.63	4	1.34	1.71	0.1528
Sabor	0.193	15.71	4	2.11	6.17	0.0002
Textura	0.334	17.08	4	4.59	12.92	<.0001
Amargor	0.069	21.95	4	0.83	1.92	0.1124
Aceptación general	0.18	17.83	4	2.38	5.67	0.0004

Anexo 3. Etiqueta nutricional de espinaca cruda.

<b>Nutrition Facts</b>	
Serving Size 100 grams (100 grams)	
<b>Amount Per Serving</b>	
<b>Calories</b> 23	Calories from Fat 3
% Daily Value*	
<b>Total Fat</b> 0g	1%
Saturated Fat 0g	0%
Trans Fat	
<b>Cholesterol</b> 0mg	0%
<b>Sodium</b> 79mg	3%
<b>Total Carbohydrate</b> 4g	1%
Dietary Fiber 2g	9%
Sugars 0g	
<b>Protein</b> 3g	
<b>Vitamin A</b> 188%	<b>Vitamin C</b> 47%
<b>Calcium</b> 10%	<b>Iron</b> 15%
*Percent Daily Values are based on a 2,000 calorie diet. Your daily values may be higher or lower depending on your calorie needs.	
©www.NutritionData.com	

Fuente: Nutritiondata, 2008.

Anexo 4. Etiqueta nutricional de hojas de mostaza crudas.

<b>Nutrition Facts</b>	
Serving Size 100 grams (100 grams)	
<b>Amount Per Serving</b>	
<b>Calories</b> 26	Calories from Fat 2
<b>% Daily Value*</b>	
<b>Total Fat</b> 0g	0%
Saturated Fat 0g	0%
Trans Fat	
<b>Cholesterol</b> 0mg	0%
<b>Sodium</b> 25mg	1%
<b>Total Carbohydrate</b> 5g	2%
Dietary Fiber 3g	13%
Sugars 2g	
<b>Protein</b> 3g	
<b>Vitamin A</b> 210% • <b>Vitamin C</b> 117%	
<b>Calcium</b> 10% • <b>Iron</b> 8%	
*Percent Daily Values are based on a 2,000 calorie diet. Your daily values may be higher or lower depending on your calorie needs.	
© <a href="http://www.NutritionData.com">www.NutritionData.com</a>	

Fuente: Nutritiondata, 2008.