

**Efecto de la temperatura de deshidratado y de  
la variedad de mango en las características  
físicas, químicas y sensoriales de una mezcla  
de miel con fruta**

**Eduardo De Jesús Díaz Díaz**

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano**

**Honduras**

Octubre, 2014

ZAMORANO  
CARRERA DE AGROINDUSTRIA ALIMENTARIA

# **Efecto de la temperatura de deshidratado y de la variedad de mango en las características físicas, químicas y sensoriales de una mezcla de miel con fruta**

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

Presentado por

**Eduardo De Jesús Díaz Díaz**

**Zamorano, Honduras**

Octubre, 2014

# **Efecto de la temperatura de deshidratado y de la variedad de mango en las características físicas, químicas y sensoriales de una mezcla de miel con fruta**

Presentado por:

Eduardo De Jesús Díaz Díaz

Aprobado:

---

Blanca Carolina Valladares, M.Sc.  
Asesora Principal

---

Luis Fernando Osorio, Ph.D.  
Director  
Departamento de Agroindustria  
Alimentaria

---

Jorge Cardona, Ph.D.  
Asesor

---

Raúl H. Zelaya, Ph.D.  
Decano Académico

# **Efecto de la temperatura de deshidratado y de la variedad de mango en las características físicas, químicas y sensoriales de una mezcla de miel con fruta**

**Eduardo De Jesús Díaz Díaz**

**Resumen:** El almíbar de miel con mangos parcialmente deshidratados es una alternativa para diversificar el uso de los mangos y la miel en la industria de alimentos. El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de la temperatura de deshidratado y la variedad de mango en las características físicas, químicas y sensoriales de una mezcla de miel con fruta. Se utilizó un diseño experimental de Bloque Completos al Azar (BCA) con un arreglo factorial  $2 \times 2$  con cuatro tratamientos, tres medidas repetidas en el tiempo (días 2, 15 y 30), tres repeticiones para un total de 12 unidades experimentales. Los factores en estudio fueron dos variedades de mango y dos temperatura de deshidratado. Se realizaron análisis químicos (actividad de agua, °Brix y pH), análisis físicos (color y textura) y análisis sensorial de aceptación con un panel no capacitado. En el análisis sensorial de aceptación se evaluaron seis atributos: apariencia, aroma, color, dulzura, textura y aceptación general. Todos los tratamientos independientemente de la temperatura de deshidratado y la variedad de mango presentaron alto valor de actividad de agua y bajo pH. Todos los tratamientos presentaron pH menor a 4.0 lo que podría impedir el crecimiento de microorganismo en el producto. La variedad de mango afectó los sólidos solubles del almíbar de miel. La variedad de mango afectó las características sensoriales de apariencia, color, textura y aceptación general. Según la escala utilizada el tratamiento con mango Haden tratado a 40 °C fue el más aceptado con una valoración de “me gusta moderadamente”.

**Palabras clave:** Deshidratación osmótica, mangos Haden y Kent.

**Abstract:** The honey syrup with partially dried mangoes is an alternative to diversify the use of mangoes and honey in the food industry. The objective of this study was to determine the effect of dehydrated temperature and variety of mangoes in the physical, chemical and sensory characteristics of a mixture of honey and fruit. The experimental design was Randomized Complete Block (RCB) with a  $2 \times 2$  factorial arrangement with four treatments, three repeated measures over time (days 2, 15 and 30), three replicates for a total of 12 experimental units. The factors studied were two varieties of mangoes and two dehydrated temperature. Chemical analyses (water activity, °Brix and pH), physical analyses (color and texture) and acceptance sensory analysis with an untrained panel were performed. In the acceptance sensory six attributes were evaluated: appearance, aroma, color, sweetness, texture and overall acceptance. All treatments regardless of temperature and dehydrated mango variety showed high value of water activity and low pH. All treatments showed a pH less than 4, which could prevent the growth of microorganisms in the product. The variety of mangoes affected the soluble solids of honey syrup and the sensory characteristics of appearance, color, texture and overall acceptability. According to the scale used, the treatment with Haden mango treated at 40 °C was more accepted with a rating of “like moderately”.

**Keywords:** Haden and Kent mangoes and osmotic dehydration.

## 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 MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>3</b>
<b>3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>4 CONCLUSIONES.....</b>	<b>14</b>
<b>5 RECOMENDACIONES.....</b>	<b>15</b>
<b>6 LITERATURA CITADA.....</b>	<b>16</b>
<b>7 ANEXOS .....</b>	<b>18</b>

## ÍNDICE DE CUADROS, FIGURA Y ANEXOS

Cuadros	Página
1. Descripción de los tratamientos.....	4
2. Actividad de agua de los mangos en almíbar de miel. ....	5
3. Análisis de acidez (pH) del almíbar de miel. ....	6
4. Sólidos solubles (°Brix) del almíbar de miel.....	6
5. Análisis de color valor L* a los mangos en almíbar de miel.....	7
6. Análisis de color valor a* a los mangos en almíbar de miel. ....	8
7. Análisis de color valor b* a los mangos en almíbar de miel. ....	9
8. Análisis de textura de los mangos en almíbar de miel. ....	10
9. Análisis sensorial: apariencia. ....	10
10. Análisis sensorial: aroma.....	11
11. Análisis sensorial: color. ....	11
12. Análisis sensorial: dulzura.....	12
13. Análisis sensorial: textura.....	12
14. Análisis sensorial: aceptación general.....	13

Figura	Página
1. Análisis sensorial acumulado.....	13

Anexos	Página
1. Probabilidad de los factores: actividad de agua del mango en almíbar de miel.....	18
2. Probabilidad de los factores: °Brix del almíbar de miel.....	18
3. Prbabilidad de los factores: acidez (pH) del almíbar de miel.....	18
4. Probabilidad de los factores: valor L*.....	18
5. Probabilidad de los factores: valor a*.....	18
6. Probabilidad de los factores: valor b*.....	18
7. Probabilidad de los factores: textura de los mangos en almíbar de miel.....	19
8. Probabilidad de los factores: atributos sensoriales al día 30.....	19
9. Probabilidad de los factores: medidas repetidas en el tiempo: °Brix.....	19
10. Probabilidad de los factores: medidas repetidas en el tiempo: pH.....	19
11. Probabilidad de los factores: medidas repetidas en el tiempo: valor L*.....	20
12. Probabilidad de los factores: medidas repetidas en el tiempo: valor a*.....	20
13. Probabilidad de los factores: medidas repetidas en el tiempo: valor b*.....	21

Anexos	Página
14. Probabilidad de los factores: correlación del análisis sensorial.....	21
15. Probabilidad de los factores: correlación análisis fisicoquímicos.....	22
16. Correlación análisis fisicoquímicos con análisis sensorial.....	23
17. Boleta de evaluación sensorial.....	23

## 1. INTRODUCCIÓN

La miel es una sustancia dulce natural producida por las abejas *Apis mellifera* a partir del néctar de las plantas que las abejas recogen, transforman y combinan con sustancias específicas propias y finalmente dicha mezcla la depositan, deshidratan, almacenan y dejan en el panal para que madure y añeje (Codex Alimentarius 1981). La miel es mayormente consumida en su estado natural en forma líquida, de este modo es empleada como medicina, ingerida como alimento o incorporada como ingrediente en varias recetas de comidas. Sin embargo, la miel es considerada como un alimento en los países industrializados de Europa, norte América, Latino América, el norte de África y especialmente en Japón (FAO 2008).

La miel es comercializada fluida, en otros casos se comercializa en forma de mezcla con polen, con panal, con propóleo o con jalea real. No es común que la miel se comercialice en forma de conserva con mangos parcialmente deshidratados. En base a esto, se realizó este estudio utilizando miel fluida convertida en almíbar con mangos parcialmente deshidratados.

El mango es una drupa alargada de mesocarpio carnoso, el cual varía dependiendo de la variedad. Cada variedad de mango posee diferentes características físicas que pueden variar según el color en sus diferentes tonos de amarillo, la forma y el tamaño teniendo un rango de 2.5 a 30 cm, presencia de fibra e incluso el sabor varía desde ácido a dulce (Litz 2009).

El almíbar de miel con mangos es un producto elaborado de frutas sin péndulo, peladas, frescas, sanas, limpias y maduras, de las variedades comerciales que respondan a las características de fruto *Mangifera indica* L. Este producto puede estar envasado o no, con un medio de cobertura líquido adecuado, edulcorantes nutritivos, aderezos y aromatizantes apropiados para el producto. Este debe ser tratado térmicamente en forma adecuada, antes o después de ser sellado herméticamente en un recipiente con el fin de mantener la composición esencial y los factores de calidad del producto (Codex Alimentarius 1987).

El almíbar de miel con mangos parcialmente deshidratado es una alternativa para diversificar el uso de los mangos y la miel en la industria de alimentos. El origen de este estudio se basó en la necesidad de diversificar el consumo de la miel en nuestros países introduciendo una conserva con almíbar de miel, que posee azúcares saludables y de fácil absorción para el organismo en comparación con el azúcar de mesa (sacarosa). Las conservas con almíbar de miel fluida, es un producto del cual se desconoce su comportamiento en anaquel, así como sus propiedades fisicoquímicas y sensoriales.



Las variedades de mango Haden y Kent fueron elegidas debido a la alta producción dentro del campus de Zamorano y así generar valor agregado a las frutas de menor calidad, de menor tamaño o que no puede colocarse en el mercado.

Los objetivos que se plantearon para esta investigación fueron:

- Evaluar el efecto de la temperatura de deshidratado y de la variedad de mango en las propiedades fisicoquímicas de una mezcla de mango en almíbar de miel.
- Evaluar el efecto de la temperatura de deshidratado y de la variedad de mango en las características sensoriales de una mezcla de mango en almíbar de miel.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

**Ubicación.** Este estudio se llevó a cabo en la planta apícola, en la planta hortofrutícola, en el laboratorio de Análisis de Alimentos Zamorano (LAAZ) y en el laboratorio de Análisis Sensorial Zamorano. Todas las instalaciones están ubicadas en la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Departamento Francisco Morazán, km 30 al este de Tegucigalpa, Honduras.

**Deshidratado parcial.** Se realizó un deshidratado parcial a los mangos en rodajas de  $0.017 \times 0.027 \times 0.0097$  m (Haden y Kent) a temperaturas de 40 y 50 °C según el tratamiento y durante dos horas. El deshidratador que se utilizó fue un deshidratador Excalibur serie 3,000. Se utilizaron 14 mangos por repetición entre las dos variedades.

### Análisis Químicos

**Humedad.** Se estimó la humedad a una muestra de mango fresco y deshidratado con el horno Fisher Scientific a 105 °C de 18-24 horas, utilizando el método de la AOAC 952.08. El cálculo se realizó con la siguiente ecuación:

$$\%H = \frac{\text{gms}}{\text{gmh}} \times 100 \quad [1]$$

%H = porcentaje de humedad.

gms = Gramos de muestra seca.

gmh = Gramos de muestra humedad.

**Actividad de agua (Aw).** Se utilizó el Aqualab para evaluar el agua libre de los mangos en el almíbar de miel. El Aqualab indica una escala de 0-1 (0= nada de agua libre para reacciones bioquímicas y 1= máxima cantidad de agua libre para reacciones bioquímicas).

**Acidez (pH).** Se evaluó la acidez del almíbar de miel con un potenciómetro portátil pH Testr 10-pH-03 para determinar el grado de acidez o alcalinidad del almíbar de miel. El pH indica una escala de 0-14 (0 = extremadamente ácido y 14 = extremadamente básico).

**Sólidos solubles (°Brix).** Se evaluó la cantidad de sólidos solubles del almíbar de miel con la ayuda de un refractómetro óptico portátil Pockert Refractometer-pal-3-RTM-01 y se determinó la cantidad de sólidos solubles que se encontraba en el almíbar de miel.

### Análisis Físicos

**Color.** Se evaluó el color de los mangos en almíbar de miel con el colorímetro Colorflex Hunter L\*a\*b\*. El colorímetro presenta los datos en una escala de triple estímulo. El

valor L\* expresa la claridad y el brillo en una escala de 0-100 (0 = oscuro y 100 = blanco). El valor a\* indica la coloración verde a rojo en una escala de -60 a +60 (-60 = verde y +60 = rojo). El valor b\* indica la coloración de azul a amarillo en una escala de -60 a +60 (-60 = azul y +60 = amarillo).

**Textura.** Se evaluó la textura de los mangos en almíbar de miel usando el texturómetro Brookfield CT3 y se determinó la dureza del mango expresado en Newton. El dimensionamiento de los bloques para analizar la dureza fue de  $0.0175 \times 0.016 \times 0.0032$  m. Se utilizó el implemento de guillotina de corte TA 7.

**Análisis sensorial.** Los tratamientos fueron evaluados sensorialmente al día 30 luego de procesado. Se realizó un análisis sensorial de aceptación usando un panel de 101 personas no capacitadas. Se evaluaron seis atributos: apariencia, aroma, color, dulzura, textura y aceptación general del producto. Se utilizó una escala hedónica de 1 a 7, siendo 1 me disgusta extremadamente y 7 me gusta extremadamente el producto.

**Diseño experimental.** Se utilizó un diseño experimental de Bloque Completos al Azar (BCA), con un arreglo factorial  $2 \times 2$  (cuadro 1), los factores fueron la variedad de mango (Haden y Kent) y la temperatura de deshidratado (40 y 50 °C). Se realizaron tres repeticiones para cada uno de los tratamientos y se evaluaron en tres fechas luego de procesados (días 2, 15 y 30) para un total de 12 unidades experimentales. Los resultados obtenidos fueron analizados por el programa “Statistical Analysis System” (SAS<sup>R</sup> versión 9.1) con una separación de medias LSMEANS y Duncan ( $P \leq 0.05$ ). Los datos resultados del análisis sensorial también fueron analizados por el programa “Statistical Analysis System” (SAS<sup>R</sup> versión 9.1) con una separación de medias Duncan ( $P \leq 0.05$ ).

**Cuadro 1.** Descripción de los tratamientos.

Variedad	Temperatura de deshidratado (°C)	
	40	50
Mango Haden	H-40	H-50
Mango Kent	K-40	K-50

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### Análisis Químicos

**Actividad de agua.** No se encontró diferencia estadística ( $P \geq 0.05$ ) entre los tratamientos independientemente de la variedad y la temperatura; y el efecto del tiempo no influyó en ellos (cuadro 2). La variedad de mango influyó en los resultados de este estudio ( $P \leq 0.05$ ). Resultados de un estudio realizado sobre el efecto del escaldado sobre la deshidratación osmótica del mango estableció que mangos sometidos a altas concentraciones de sólidos, su contenido de humedad se reduce pero necesita equilibrarse con el contenido de agua libre de los mangos (Universidad Politécnica de Valencia España 2003). La actividad de agua de los mangos frescos antes de agregarle el almíbar de miel era de 1, lo que se puede concluir que la actividad de agua bajó al agregarle el almíbar de miel con una concentración de 56 °Brix.

**Cuadro 2.** Actividad de agua de los mangos en almíbar de miel.

Variedad	Temperatura de deshidratado (°C)	Media <sup>¶</sup> ± D.E <sup>€</sup>
Haden	40	0.967 ± 0.01a
Haden	50	0.972 ± 0.02a
Kent	40	0.966 ± 0.01a
Kent	50	0.969 ± 0.03a
C.V (%) <sup>¥</sup>		1.57

¶. Medias seguidas con letras iguales en la misma columna no son significativamente diferentes ( $P \geq 0.05$ ).

€. D.E = Desviación estándar.

¥. C.V = Coeficiente de variación.

**pH.** Se encontró diferencia estadística ( $P \leq 0.05$ ) en las medias de los resultados pero no podemos concluir cuál, de los tratamientos independientemente de la variedad y la temperatura presentó almíbar con mayor o menor pH y no hubo efecto tiempo entre ellos ( $P \geq 0.05$ ) (cuadro 4). Tanto la variedad como la temperatura de deshidratado influyeron en los resultados de este estudio ( $P \leq 0.05$ ). Los resultados pudieron haber sido influenciados por el pH de la miel que oscila entre 3.0 a 4.5 (Estrada 2013), más el grado de acidez que los mangos poseen oscila entre 4.2 a 4.4 (Carrera *et al* 2008). Estudios realizados concuerdan que en frutas sometidas a deshidratación osmótica, su contenido de acidez disminuye, pasando al medio donde están (Branco *et al.* 2010). El valor de pH de los tratamientos concuerda con la norma mexicana que establece que los almibares de azúcar para conserva de durazno deben de tener un pH en un rango de 3.5-4.2 (NMX 1982). También concuerda con la norma del Codex Alimentarius para almibares en

conversas de tomate, que el pH máximo no deberá ser mayor a 4.5 (Codex Alimentarius 1981). Todos los tratamientos estuvieron por debajo de un pH de 4.0.

**Cuadro 3.** Análisis de acidez (pH) del almíbar de miel.

Variedad	Temperatura de deshidratado (°C)	Media <sup>¶</sup> ± D.E <sup>€</sup>
Haden	40	3.70 ± 0.18 bc
Haden	50	3.63 ± 0.10 c
Kent	40	3.79 ± 0.24a
Kent	50	3.74 ± 0.22ab
C.V (%) <sup>¥</sup>		2.26

<sup>¶</sup> Medias seguidas con letras diferentes en la misma columna son significativamente diferentes (P≤0.05).

<sup>€</sup> D.E = Desviación estándar.

<sup>¥</sup> C.V = Coeficiente de variación.

**Sólidos solubles (°Brix).** Se encontró diferencia estadísticas (P≤0.05) en el contenido de sólidos solubles del almíbar de miel entre los tratamientos y hubo efecto del tiempo en ellos (cuadro 3). En el día 2 se encontró que el tratamiento de la variedad Haden tratado a 40 °C (H-40) presentó menos °Brix y no hubo diferencia entre los demás tratamientos independientemente de la variedad y la temperatura utilizada. Este tratamiento en el tiempo hasta el día 15 se mantuvo constante, pero en el día 30 disminuyó su concentración de °Brix. En el tiempo este mismo comportamiento lo tuvo el tratamiento de la variedad Kent que fue deshidratado a 50 °C. Esto pudo estar influenciado por la reducción de la humedad del mango hacia el almíbar de miel y por la posible presencia de hongos y levaduras que consumían los azúcares del medio, por eso los tratamientos en el día 30 disminuyeron su concentración de °Brix (Genina *et al.* 2005). Tanto la variedad como la temperatura influyeron en los resultados de este estudio (P≤0.05).

**Cuadro 4.** Sólidos solubles (°Brix) del almíbar de miel.

Variedad	Temperatura de deshidratado (°C)	Día 2 Media <sup>¶</sup> ± D.E <sup>€</sup>	Día 15 Media ± D.E	Día 30 Media ± D.E
Haden	40	30.92 ± 0.92 b x	31.68 ± 2.80 b x	28.57 ± 3.60 b y
Haden	50	32.84 ± 3.41a x	32.41 ± 4.67ab xy	30.34 ± 6.39 b y
Kent	40	33.18 ± 2.78a x	33.17 ± 3.11ab x	32.40 ± 2.20a x
Kent	50	34.58 ± 3.02a x	33.59 ± 3.08a x	32.52 ± 4.42a y
C.V (%) <sup>¥</sup>		5.32	5.28	6.78

<sup>¶</sup> Medias seguidas con letras diferentes en la misma columna son significativamente diferentes (P≤0.05).

x-z. Medias seguidas con letras diferentes en la misma fila son estadísticamente diferentes en el tiempo (P≤0.05).

<sup>€</sup> D.E = Desviación estándar.

<sup>¥</sup> C.V = Coeficiente de variación.

En el día 15 se encontró diferencia estadística (P≤0.05) en las medias de los resultados pero no podemos definir cuál, de los tratamientos independientemente de la variedad y la temperatura utilizada tuvo mayor o menor concentración de sólidos solubles en el almíbar

de miel. La variedad influyó en los resultados de este estudio ( $P \leq 0.05$ ). En el día 30 se encontró que los tratamientos de la variedad Kent independiente de la temperatura de deshidratado presentaron mayor concentración de °Brix y esto pudo haber estado influenciado por el grado de madurez de la variedad Kent en comparación con la variedad Haden. La variedad influyó en los resultados de este estudio ( $P \leq 0.05$ ). Aunque la medición de sólidos solubles no fue a los mangos, sino al almíbar de miel la variedad influyó en los resultados de este estudio y eso se pudo haber dado porque a medida que los mangos se deshidrataban en la solución pudo haber una transferencia de sólidos de la solución hacia el mango (Genina *et al.* 2005). La concentración de °Brix para almibares concentrado oscila entre los 25-35 °Brix (Codex Alimentarius 2003) por lo que el °Brix del almíbar de este estudio cumple con dicha especificación.

### Análisis Físicos

**Color valor L\*.** Se encontró diferencia estadística ( $P \leq 0.05$ ) entre los tratamientos y el tiempo influyó en los resultados de este estudio. En el día 2 se encontró diferencia estadística en las medias de los tratamientos pero no podemos concluir cuál, de los tratamientos presentó mayor o menor coloración amarillo claro independiente de la variedad y la temperatura de deshidratado. En estos resultados sólo la variedad de mango influyó ( $P \leq 0.05$ ). Los resultados pudieron haber sido influenciados por el grado de madurez de los mangos y por lo tanto todos presentaron un similar color amarillo claro. Resultados de un estudio en mangos concluyó que los mangos cosechados en estado de inmadurez presentan un color amarillo pálido o claro, lo que concuerda con este estudio (Peña 2008).

**Cuadro 5.** Análisis de color valor L\* a los mangos en almíbar de miel.

Variedad	Temperatura de deshidratado (°C)	Día 2 Media <sup>¶</sup> ± D.E <sup>ε</sup>	Día 15 Media ± D.E	Día 30 Media ± D.E
Haden	40	57.16 ± 6.36 bc x	58.27 ± 5.61bx	52.61 ± 3.12 b y
Haden	50	56.47 ± 3.90 c x	53.19 ± 5.73dy	53.16 ± 4.83 b y
Kent	40	58.69 ± 4.99ab x	56.77 ± 6.49cxy	54.86 ± 3.82ab y
Kent	50	59.94 ± 5.46a x	59.38 ± 6.19ax	55.91 ± 5.95a y
C.V (%) <sup>§</sup>		3.46	1.50	4.30

<sup>¶</sup>. Medias seguidas con letras diferentes en la misma columna son significativamente diferentes ( $P \leq 0.05$ ).

x-z. Medias seguidas con letras diferentes en la misma fila son estadísticamente diferentes en el tiempo ( $P \leq 0.05$ ).

<sup>ε</sup>. D.E = Desviación estándar.

<sup>§</sup>. C.V = Coeficiente de variación.

En el día 15 el tratamiento de la variedad Kent deshidratado a 50 °C (K-50) presentó más claridad comparado con los demás tratamientos. El tratamiento de la variedad Haden deshidratado a 50 °C (H-50) fue el que presentó menor claridad. Tanto la variedad como la temperatura de deshidratado y la relación de éstos influyeron en los resultados ( $P \leq 0.05$ ). El tiempo influyó en los resultados encontrando que a medida que el tiempo pasaba los tratamientos tomaban tonalidades más oscuras y esto podía estar relacionado con la deshidratación osmótica que sufrían, porque los cristales de la solución pudieron

colocarse en la superficie de los mangos y a medida que los mangos se deshidrataban tomaban tonalidades más oscuras. En el día 30 se encontró diferencias entre las medias de los resultados ( $P \leq 0.05$ ), pero no se pudo concluir cuál de los tratamientos independientemente de la variedad y la temperatura de deshidratado fue más o menos claro. Sólo la variedad de mango influyó en los resultados de este estudio ( $P \leq 0.05$ ). Este oscurecimiento pudo estar influenciado por la pérdida de agua de los mangos (Genina *et al.* 2005).

**Color valor a\*.** Se encontró diferencia estadística ( $P \leq 0.05$ ) entre los tratamientos y hubo efecto del tiempo entre ellos (cuadro 6). En el día 2 los tratamientos con Haden independiente de la temperatura de deshidratado presentaron mayor coloración a rojo en comparación a los demás tratamientos (cuadro 6). La variedad influyó en los resultados de este estudio ( $P \leq 0.05$ ). Esto pudo estar influenciado, porque la variedad de mango Haden presentó mayor coloración rojo amarillo inicial que la variedad Kent por el grado de madurez. La variedad Haden posee un color rojo amarillo y la variedad Kent color anaranjado (Sergent 1999).

**Cuadro 6.** Análisis de color valor a\* a los mangos en almíbar de miel.

Variedad	Temperatura de deshidratado (°C)	Día 2 Media <sup>†</sup> ± D.E <sup>ε</sup>	Día 15 Media ± D.E	Día 30 Media ± D.E
Haden	40	4.16 ± 1.63a y	5.16 ± 2.06a y	7.03 ± 0.15a x
Haden	50	4.09 ± 1.31a y	5.68 ± 2.49a x	4.64 ± 1.56 c xy
Kent	40	3.22 ± 1.48 b y	4.60 ± 1.33ab x	5.04 ± 0.91 c x
Kent	50	2.94 ± 1.87 b z	3.79 ± 1.74 b y	5.78 ± 0.66 b x
C.V (%) <sup>¥</sup>		0.60	0.95	0.53

<sup>†</sup>. Medias seguidas con letras diferentes en la misma columna son significativamente diferentes ( $P \leq 0.05$ ).

x-z. Medias seguidas con letras diferentes en la misma fila son estadísticamente diferentes en el tiempo ( $P \leq 0.05$ ).

<sup>ε</sup>. D.E = Desviación estándar.

<sup>¥</sup>. C.V = Coeficiente de variación.

En el día 15 se encontró diferencias estadísticas ( $P \leq 0.05$ ) en las medias pero no se pudo definir el tratamiento con mayor o menor coloración rojiza independientemente de la variedad y la temperatura de deshidratado. La variedad del mango fue el factor que influyó en los resultados ( $P \leq 0.05$ ). Esto pudo estar relacionado, porque la variedad Haden posee un color rojo amarillo y la variedad Kent color anaranjado (Sergent 1999). En el día 30, el tratamiento de la variedad Haden deshidratado a 40 °C (H-40) presentó mayor coloración a rojo en comparación a los demás tratamientos. La temperatura y la relación temperatura-variedad influyeron en los resultados ( $P \leq 0.05$ ). Los resultados pudieron haber sido influenciados por el grado de madurez de la variedad y el efecto de la temperatura pudo haber caramelizado algunos sólidos que estuvieron en la superficie del mango. Además, otra causa pudo ser que a medida que el tiempo pasaba los tratamientos sufrían deshidratación osmótica y hubo un oscurecimiento entre los tratamientos, especialmente en el tratamiento de la variedad Haden deshidratado a 40 °C (H-40) (Genina *et al.* 2005).

**Color valor b\*.** Se encontró diferencia estadística ( $P \leq 0.05$ ) entre los tratamientos y hubo efecto del tiempo en ellos ( $P \leq 0.05$ ). En el día 2 los tratamientos de la variedad Haden independiente de la temperatura de deshidratado presentaron mayor coloración a amarillo en comparación a los demás tratamientos (cuadro 7). Solo la variedad influyó en los resultados ( $P \leq 0.05$ ). Los resultados pudieron haber sido influenciados por el color intenso rojo amarillo de la variedad Haden (Sergent 1999).

**Cuadro 7.** Análisis de color valor b\* a los mangos en almíbar de miel.

Variedad	Temperatura de deshidratado (°C)	Día 2 Media <sup>†</sup> ± D.E <sup>ε</sup>	Día 15 Media ± D.E	Día 30 Media ± D.E
Haden	40	28.89 ± 3.54a x	28.31 ± 4.62a x	26.98 ± 0.43a x
Haden	50	29.95 ± 2.73a x	26.75 ± 1.77ab y	24.07 ± 1.40 b z
Kent	40	27.05 ± 2.48 b x	26.78 ± 1.62ab x	24.61 ± 1.20 b y
Kent	50	26.88 ± 1.37 b x	26.20 ± 1.24 b x	24.90 ± 2.85 b y
C.V (%) <sup>‡</sup>		1.02	1.19	0.81

<sup>†</sup>. Medias seguidas con letras diferentes en la misma columna son significativamente diferentes ( $P \leq 0.05$ ).

x-z. Medias seguidas con letras diferentes en la misma fila son estadísticamente diferentes en el tiempo ( $P \leq 0.05$ ).

<sup>ε</sup>. D.E = Desviación estándar.

<sup>‡</sup>C.V = Coeficiente de variación.

En el día 15 se encontró diferencias estadísticas ( $P \leq 0.05$ ) en las medias de los tratamientos pero no se pudo definir el tratamiento independientemente de la variedad y la temperatura de deshidratado con mayor o menor coloración a amarillo. Ninguno de los factores influyó en los resultados de este estudio ( $P \geq 0.05$ ). La solución del almíbar de miel indirectamente pudo influir por su coloración ámbar claro. En el día 30 se encontró diferencias estadísticas ( $P \leq 0.05$ ) en las medias de los resultados, siendo el tratamiento de la variedad Haden deshidratado a 40 °C (H-40) el que presentó mayor coloración amarillo en comparación a los demás tratamientos ( $P \leq 0.05$ ). Tanto la temperatura de deshidratado y la relación temperatura-variedad influyeron en los resultados ( $P \leq 0.05$ ). En frutas colocadas a temperaturas de deshidratado mayores de 60 °C su coloración amarillo disminuye. Los resultados pudieron haber sido influenciados por el lugar que ocupaba la variedad Haden a la hora del deshidratado y el impacto fue mayor en el tratamiento de la variedad Haden (H-40) en relación a los demás tratamientos. Los tratamientos que menos variaciones tuvieron en el tiempo fueron la variedad Haden deshidratado a 40 °C y la variedad Kent independientemente de la temperatura de deshidratado. La coloración amarilla comenzó a reducirse a partir del día 15 según lo indica los resultados.

**Análisis de textura.** Se encontró diferencias estadísticas ( $P \leq 0.05$ ) en las medias de los tratamientos, pero no se pudo definir el tratamiento con mayor o menor textura y no hubo efecto del tiempo en ellos ( $P \geq 0.05$ ) (cuadro 8). Ninguno de los factores influyó en los resultados de este estudio ( $P \geq 0.05$ ). La variabilidad en el grado de maduración pudo haber influenciado en los resultados a la hora de hacer el análisis de textura. Otro factor que pudo haber influenciado en los resultados fue la mala calibración del equipo. Estudios realizados en la fisiología poscosecha del mango (Montalvo *et al.* 2011), determinaron firmeza del mango en el día 2 de 130 N, pero sin un dimensionamiento definido y a



medida que el tiempo en almacenamiento pasaba su firmeza decaía, por la acción de la enzima pectinmetilesterasa que ablanda los tejidos del mango obteniendo resultados en el día 11 valores de 15 N, lo que concuerda con los resultados de este estudio.

**Cuadro 8.** Análisis de textura de los mangos en almíbar de miel.

Variedad	Temperatura de deshidratado (°C)	Media <sup>†</sup> (N) ± D.E <sup>€</sup>
Haden	40	11.56 ± 5.27 c
Haden	50	16.58 ± 10.18a
Kent	40	12.91 ± 6.89 bc
Kent	50	15.21 ± 7.70 ab
C.V (%) <sup>¥</sup>		42.84

<sup>†</sup>. Medias seguidas con letras diferentes en la misma columna son significativamente diferentes ( $P \leq 0.05$ ).

<sup>€</sup>. D.E = Desviación estándar.

<sup>¥</sup>. C.V = Coeficiente de variación.

**Análisis Sensorial.** A continuación se explican los resultados obtenidos del análisis sensorial evaluado al día 30 luego de procesado el mango en almíbar de miel.

**Apariencia.** Se encontró diferencia estadística ( $P \leq 0.05$ ) en la media del atributo apariencia. Los panelistas encontraron que el tratamiento H-40 presentó mejor apariencia en comparación a los demás tratamientos (cuadro 9). Esto podía estar relacionado con el color amarillo naranja que presentaba mayor agrado para ellos. Los panelistas calificaron la apariencia de H-40 como “me gusta ligeramente” mientras que el resto de los tratamientos “ni me gusta ni le desagrada”. Solo la variedad influyó en los resultados ( $P \leq 0.05$ ) y esto pudo estar influenciado a que la variedad Haden presentó mayor coloración rojo amarillo, que los demás tratamientos. Hubo una correlación entre apariencia y color alta positiva (0.82  $P \leq 0.05$ ).

**Cuadro 9.** Análisis sensorial: apariencia.

Variedad	Temperatura de deshidratado (°C)	Media <sup>†</sup> ± D.E <sup>€</sup>
Haden	40	5.46 ± 1.37a
Haden	50	5.01 ± 1.48 b
Kent	40	4.84 ± 1.55 b
Kent	50	4.98 ± 1.41 b
C.V (%) <sup>¥</sup>		24.16

<sup>†</sup>. Medias seguidas con letras diferentes en la misma columna son significativamente diferentes ( $P \leq 0.05$ ).

<sup>€</sup>. D.E = Desviación estándar.

<sup>¥</sup>. C.V = Coeficiente de variación.

**Aroma.** No se encontró diferencia estadística ( $P \geq 0.05$ ) en las medias del atributo aroma entre los tratamientos (cuadro 10). Los panelistas calificaron el aroma como “me gusta

ligeramente”. Ninguno de los factores influyó en los resultados ( $P \geq 0.05$ ). Al no haber factores que influenciaron en los resultados, los resultados pudieron haber sido influenciados por el fuerte aroma que poseía el almíbar de miel. Los panelistas no pudieron percibir el aroma por la transferencia de sólidos y compuestos volátiles del almíbar de miel hacia el interior de los mangos (Branco *et al.* 2010).

**Cuadro 10.** Análisis sensorial: aroma.

Variedad	Temperatura de deshidratado (°C)	Media <sup>¶</sup> ± D.E <sup>€</sup>
Haden	40	5.24 ± 1.36a
Haden	50	5.08 ± 1.28a
Kent	40	5.06 ± 1.36a
Kent	50	5.11 ± 1.30a
C.V (%) <sup>¥</sup>		20.61

<sup>¶</sup>. Medias seguidas con letras diferentes en la misma columna son significativamente diferentes ( $P \leq 0.05$ ).

<sup>€</sup>. D.E = Desviación estándar.

<sup>¥</sup>. C.V = Coeficiente de variación.

**Color.** Se encontró diferencia estadística ( $P \leq 0.05$ ) en las medias del atributo color (cuadro 11). Los panelistas encontraron que el tratamiento H-40 presentó mejor color en comparación a los demás tratamientos. Su color amarillo naranja fue de mayor agrado. Los panelistas calificaron el color de H-40 como “me gusta moderadamente”. En los demás tratamientos “me gusta ligeramente”. Solo la variedad influyó en los resultados ( $P \leq 0.05$ ) y los tratamientos con variedad Haden presentaron mejor coloración rojo amarillo, que los tratamientos con variedad Kent. Hubo una correlación entre apariencia y color alta positiva (0.82  $P \leq 0.05$ ), pero el color es absorbido por la apariencia. A los panelistas le gustó la coloración amarillo naranja de la variedad Haden, que la coloración amarillo claro de la variedad Kent.

**Cuadro 11.** Análisis sensorial: color.

Variedad	Temperatura de deshidratado (°C)	Media <sup>¶</sup> ± D.E <sup>€</sup>
Haden	40	5.50 ± 1.38a
Haden	50	5.06 ± 1.55 b
Kent	40	4.88 ± 1.55 b
Kent	50	4.98 ± 1.45 b
C.V (%) <sup>¥</sup>		25.34

<sup>¶</sup>. Medias seguidas con letras diferentes en la misma columna son significativamente diferentes ( $P \leq 0.05$ ).

<sup>€</sup>. D.E = Desviación estándar.

<sup>¥</sup>. C.V = Coeficiente de variación.

**Dulzura.** No se encontró diferencia estadística ( $P \geq 0.05$ ) en las medias del atributo dulzura entre los tratamientos. Los panelistas encontraron que todos los tratamientos tenía el mismo grado de dulzura (cuadro 12). Los panelistas calificaron la dulzura de todos los

tratamientos como “me gusta ligeramente”. Ninguno de los factores influyó en los resultados ( $P \geq 0.05$ ). Los resultados pudieron estar influenciados, porque los panelistas no eran capacitados y por eso no pudieron encontrar diferencias entre los tratamientos. Otro factor que pudo influir en la dulzura de los tratamientos, fue la migración de sólidos del almíbar de miel al interior de los mangos (Branco *et al.* 2010).

**Cuadro 12.** Análisis sensorial: dulzura.

Variedad	Temperatura de deshidratado (°C)	Media <sup>¶</sup> ± D.E <sup>€</sup>
Haden	40	5.29 ± 1.37a
Haden	50	5.25 ± 1.35a
Kent	40	5.07 ± 1.38a
Kent	50	5.15 ± 1.34a
C.V (%) <sup>¥</sup>		22.71

<sup>¶</sup>. Medias seguidas con letras iguales en la misma columna no son significativamente diferentes ( $P \geq 0.05$ ).

<sup>€</sup>. D.E = Desviación estándar.

<sup>¥</sup>. C.V = Coeficiente de variación.

**Textura.** Se encontró diferencia estadística ( $P \leq 0.05$ ) en las medias pero no se pudo definir el tratamiento con mayor o menor aceptación en textura (cuadro 13). Los panelistas calificaron la textura como “me gusta ligeramente”. Solo la variedad influyó en los resultados ( $P \leq 0.05$ ). Los resultados pudieron haber sido influenciados, porque las variedades Haden y Kent presentaron la misma firmeza por un posible similar estado de madurez y por lo que los panelistas coincidieron en que las dos variedades independiente de la temperatura utilizada tenían la misma textura.

**Cuadro 13.** Análisis sensorial: textura.

Variedad	Temperatura de deshidratado (°C)	Media <sup>¶</sup> ± D.E <sup>€</sup>
Haden	40	5.42 ± 1.38a
Haden	50	5.35 ± 1.29ab
Kent	40	5.01 ± 1.47 b
Kent	50	5.28 ± 1.43ab
C.V (%) <sup>¥</sup>		22.74

<sup>¶</sup>. Medias seguidas con letras diferentes en la misma columna son significativamente diferentes ( $P \leq 0.05$ ).

<sup>€</sup>. D.E = Desviación estándar.

<sup>¥</sup>. C.V = Coeficiente de variación.

**Aceptación general.** Se encontró diferencia estadística ( $P \leq 0.05$ ) en las medias pero no se pudo definir el tratamiento con mayor o menor aceptación. De acuerdo a la escala solo el tratamiento H-40 fue evaluado como “me gusta moderadamente”, mientras el resto fue evaluado como “me gusta ligeramente”. Los panelistas pudieron haber sido influenciados por la relación temperatura-variedad ( $P \leq 0.05$ ), que pudo influir en que los panelistas no encontraran diferencias entre los tratamientos. A los panelista le pudo haber gustado el

tratamiento H-40, porque este presentaba una noción de deshidratado mayor que los demás tratamientos.

**Cuadro 14.** Análisis sensorial: aceptación general.

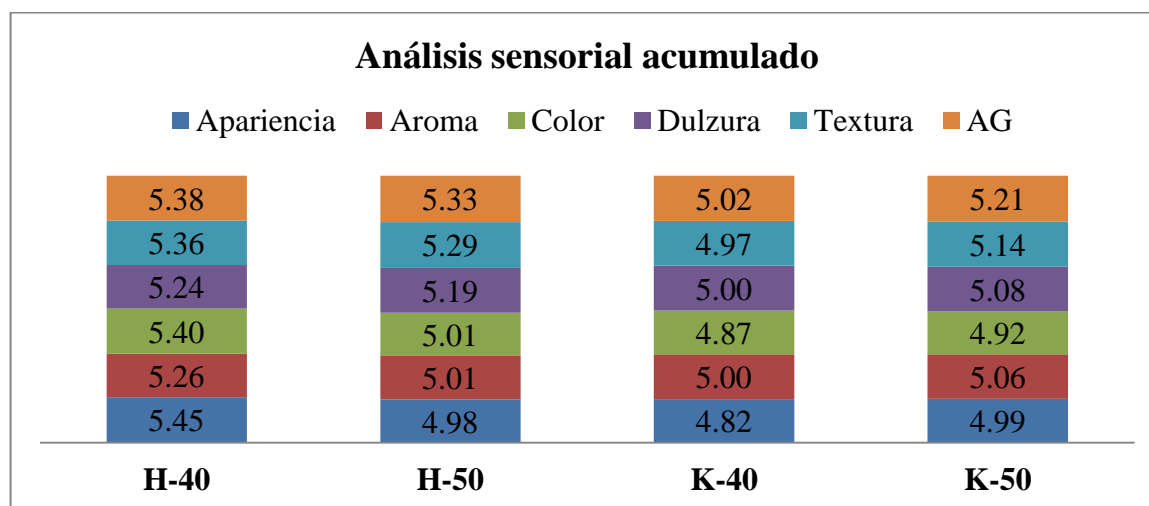
Variedad	Temperatura de deshidratado (°C)	Media <sup>†</sup> ± D.E <sup>€</sup>
Haden	40	6.01 ± 5.77a
Haden	50	5.39 ± 1.12ab
Kent	40	5.08 ± 1.34 b
Kent	50	5.27 ± 1.26ab
C.V (%) <sup>¥</sup>		53.47

<sup>†</sup> Medias seguidas con letras diferentes en la misma columna son significativamente diferentes (P≤0.05).

<sup>€</sup> D.E = Desviación estándar.

<sup>¥</sup> C.V = Coeficiente de variación.

**Análisis sensorial acumulado.** La figura 1 ilustra con más claridad la aceptación de los tratamientos para todos los atributos. Aunque no se pudo notar la diferencia entre los tratamientos.



**Figura 1.** Análisis sensorial acumulado.

AG = Aceptación general.

## **4. CONCLUSIONES**

- Todos los tratamientos independientemente de la temperatura de deshidratado y la variedad de mango presentaron alto valor de actividad de agua y bajo pH.
- La variedad de mango y el tiempo disminuyó los sólidos solubles del almíbar de miel y color del producto.
- La variedad de mango afectó las características sensoriales de apariencia, color, textura y aceptación general.

## **5. RECOMENDACIONES**

- Realizar análisis microbiológicos de hongos y levaduras.
- Realizar un modelo de grado de maduración para determinar cuando los mangos están en condición de sazón.
- Evaluar el efecto del escaldado o de un acidulante en combinación con diferente temperatura y tiempo de deshidratado parcial de los mangos, para contrarrestar la acción de la enzima polifenoloxidasas.
- Realizar un estudio de mercado para determinar la aceptación del producto.

## 6. LITERATURA CITADA

Branco, I., J., Corbari., E., Sanjinez, y S., Takito. 2010. Influencia de la deshidratación osmótica y de la adición de cloruro de calcio en la conservación de kivis mínimamente procesados. *Ciencia y tecnología de los alimentos*. 30(1): sn.

Carrera, A., R., Gil., y D., Mark. 2008. Algunas características físicas y químicas de frutos de cinco variedades de mango en condiciones de sabana del estado Monagas. *Agronomía tropical*. 58(1): sn.

Codex Alimentarius 2003. Directrices del Codex sobre los líquidos de cobertura para las frutas en conservas. Enmienda 2013.

Codex Alimentarius 1981. Norma del Codex para los tomates en conserva. Enmienda 2013.

Codex Alimentarius 1987. Norma del Codex para mangos en conservas.

Estrada, K. 2013. Efecto de la madurez a cosecha y de la temperatura de procesamiento en la calidad de la miel de abeja Zamorano. Tesis Ing. Agroindustrial. Honduras, EAP. 22 p.

FAO 2008. La apicultura y los medios de vida sostenibles (en línea). Consultado el 20 de Julio del 2014. Disponible en: [www.fao.org/docrep/008/y5110s/y5110s08.htm](http://www.fao.org/docrep/008/y5110s/y5110s08.htm)

Genina, P. y S., Altamirano. 2005. Deshidratación osmótica de prismas de camote, manzana y papa. *Interciencia*. 30(5): sn.

Litz, R. 2009. *The mango: botany, production and use*. 2ed. USA.

NMX-F-034-1982. Alimentos: frutas y derivados. Durazno en almíbar de azúcar. Normas mexicanas. Dirección general de normas (en línea). Consultado el 1 de septiembre del 2014. Disponible en: <http://www.colpos.mx/bancodenormas/nmexicanas/NMX-F-034-1982.PDF>

Montalvo, E., J., Ramirez, M., Mata, y B., Tovar. 2011. Efecto de las altas presiones hidrostática en la fisiología poscosecha del mango. *Ciencia y tecnología de los Alimentos: Journal of Food*. 10(3): 173-181.

Peña Cuadros, M.E. 2008. Tratamiento cuarentenario contra la mosca mediterránea (*Ceratitis capitata*) en mangos variedad Haden con irradiación gamma Co-60 (en línea). Consultado el 14 de octubre del 2014. Disponible en:

[http://cybertesis.unmsm.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/cybertesis/241/pena\\_cm.pdf?sequence=1](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/cybertesis/241/pena_cm.pdf?sequence=1)

Universidad Politécnica de Valencia España 2003. Efecto del escaldado sobre la deshidratación osmótica del mango (en línea). Consultado el 2 de octubre del 20014. Disponible en:

<http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=5&sid=61a79e8b-5c8d-445a-98c7-ebb0311c5a39%40sessionmgr4005&hid=4114>

Sergent, E. 1999. El cultivo del mango (*Mangifera indica* L.): botánica, manejo y comercialización. Caracas, Venezuela: U.C.V., Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico. 37 p.



## 7. ANEXOS

Anexo 1. Probabilidad de los factores: actividad de agua del mango en almíbar de miel.

<b>Parámetros</b>	<b>Pr &gt; F</b>
Deshidratado	0.126
Variedad	0.015
Deshidratado * variedad	0.137

Anexo 2. Probabilidad de los factores: °Brix del almíbar de miel.

<b>Parámetros</b>	<b>Día 2 Pr &gt; F</b>	<b>Día 15 Pr &gt; F</b>	<b>Día 30 Pr &gt; F</b>
Deshidratado	0.008	0.323	0.185
Variedad	0.001	0.028	0.0002
Deshidratado * variedad	0.658	0.788	0.246

Anexo 3. Probabilidad de los factores: acidez (pH) del almíbar de miel.

<b>Parámetros</b>	<b>Pr &gt; F</b>
Deshidratado	0.031
Variedad	0.0008
Deshidratado * variedad	0.782

Anexo 4. Probabilidad de los factores: valor L\*

<b>Parámetros</b>	<b>Día 2 Pr &gt; F</b>	<b>Día 15 Pr &gt; F</b>	<b>Día 30 Pr &gt; F</b>
Deshidratado	0.678	0.0002	0.311
Variedad	0.0009	<0.0001	0.003
Deshidratado * variedad	0.158	<0.0001	0.753

Anexo 5. Probabilidad de los factores: valor a\*

<b>Parámetros</b>	<b>Día 2 Pr &gt; F</b>	<b>Día 15 Pr &gt; F</b>	<b>Día 30 Pr &gt; F</b>
Deshidratado	0.515	0.734	0.001
Variedad	0.0005	0.007	0.085
Deshidratado * variedad	0.701	0.125	<0.0001

Anexo 6. Probabilidad de los factores: valor b\*

<b>Parámetros</b>	<b>Día 2 Pr &gt; F</b>	<b>Día 15 Pr &gt; F</b>	<b>Día 30 Pr &gt; F</b>
Deshidratado	0.399	0.092	0.003
Variedad	<0.0001	0.103	0.071
Deshidratado * variedad	0.257	0.430	0.0006

Anexo 7. Probabilidad de los factores: textura de los mangos en almíbar de miel.

<b>Factores</b>	<b>Pr &gt; F</b>
Deshidratado	0.068
Variedad	0.107
Deshidratado * variedad	0.756

Anexo 8. Probabilidad de los factores: atributos sensoriales al día 30.

<b>Factores</b>	<b>Apariencia Pr &gt; F</b>	<b>Aroma Pr &gt; F</b>	<b>Color Pr &gt; F</b>	<b>Dulzura Pr &gt; F</b>	<b>Textura Pr &gt; F</b>	<b>AG Pr &gt; F</b>
Deshidratado	0.364	0.787	0.411	0.981	0.265	0.059
Variedad	0.010	0.354	0.016	0.106	0.030	<0.001
Deshidratado*variedad	0.053	0.531	0.145	0.665	0.373	0.0004

Anexo 9. Probabilidad de los factores: medidas repetidas en el tiempo: °Brix.

<b>Factores</b>	<b>Tratamientos</b>	<b>Pr &gt; F</b>	<b>Pr &gt; F</b>	<b>Pr &gt; F</b>
MRT	H-40	0.01		
Repetición			0.00	
Muestra				0.63
MRT	H-50	0.06		
Repetición			<0.0001	
Muestra				0.86
MRT	K-40	0.12		
Repetición			<0.0001	
Muestra				0.90
MRT	K-50	0.0012		
Repetición			<0.0001	
Muestra				0.83

Anexo 10. Probabilidad de los factores: medidas repetidas en el tiempo: pH

<b>Factores</b>	<b>Tratamientos</b>	<b>Pr &gt; F</b>	<b>Pr &gt; F</b>	<b>Pr &gt; F</b>
MRT	H-40	0.0616		
Repetición			0.0002	
Muestra				0.9828
MRT	H-50	0.1603		
Repetición			0.0219	
Muestra				0.7604
MRT	K-40	0.0886		
Repetición			0.0133	
Muestra				0.9525
MRT	K-50	0.1276		
Repetición			0.0848	
Muestra				0.9751

Anexo 11. Probabilidad de los factores: medidas repetidas en el tiempo: valor L\*

<b>Factores</b>	<b>Tratamientos</b>	<b>Pr &gt; F</b>	<b>Pr &gt; F</b>	<b>Pr &gt; F</b>
MRT Repetición Muestra	H-40	0.0003	<0.0001	0.9975
MRT Repetición Muestra	H-50	0.0012	<0.0001	0.9845
MRT Repetición Muestra	K-40	0.0154	<0.0001	0.9967
MRT Repetición Muestra	K-50	<0.0001	<0.0001	0.9353

Anexo 12. Probabilidad de los factores: medidas repetidas en el tiempo: valor a\*

<b>Factores</b>	<b>Tratamientos</b>	<b>Pr &gt; F</b>	<b>Pr &gt; F</b>	<b>Pr &gt; F</b>
MRT Repetición Muestra	H-40	<0.0001	<0.0001	0.9834
MRT Repetición Muestra	H-50	0.0587	0.0002	0.9751
MRT Repetición Muestra	K-40	<0.0001	<0.0001	0.9549
MRT Repetición Muestra	K-50	<0.0001	<0.0001	0.8726

Anexo 13. Probabilidad de los factores: medidas repetidas en el tiempo: valor b\*

Factores	Tratamientos	Pr > F	Pr > F	Pr > F
MRT Repetición Muestra	H-40	0.1840	<0.0001	0.9964
MRT Repetición Muestra	H-50	<0.0001	<0.0001	0.8924
MRT Repetición Muestra	K-40	0.0124	0.0374	0.9295
MRT Repetición Muestra	K-50	0.0093	<0.0001	0.9534

Anexo 14. Probabilidad de los factores: correlación del análisis sensorial.

Pearson Correlation Coefficients, N = 403 Prob >  r  under H0: Rho=0						
	Apariencia	Aroma	Color	Dulzura	Textura	AG
Apariencia	1.00000 <.0001	0.64804 <.0001	0.82206 <.0001	0.51476 <.0001	0.52981 <.0001	0.20793 <.0001
Aroma	0.64804 <.0001	1.00000	0.63920 <.0001	0.56379 <.0001	0.58696 <.0001	0.26651 <.0001
Color	0.82206 <.0001	0.63920 <.0001	1.00000	0.50476 <.0001	0.58023 <.0001	0.25218 <.0001
Dulzura	0.51476 <.0001	0.56379 <.0001	0.50476 <.0001	1.00000	0.68078 <.0001	0.26980 <.0001
Textura	0.52981 <.0001	0.58696 <.0001	0.58023 <.0001	0.68078 <.0001	1.00000	0.27786 <.0001
AG	0.20793 <.0001	0.26651 <.0001	0.25218 <.0001	0.26980 <.0001	0.27786 <.0001	1.00000

Anexo 15. Probabilidad de los factores: correlación análisis fisicoquímicos.

---

Pearson Correlation Coefficients, N = 108  
Prob > |r| under H0: Rho=0

	L	a	b	TEXTURA	BRIX	pH	Aw
L	1.00000	-0.67839 <.0001	0.59778 <.0001	0.40804 <.0001	-0.42375 <.0001	0.44291 <.0001	0.45748 <.0001
a	-0.67839 <.0001	1.00000	-0.13295 0.1702	-0.30989 0.0011	0.19310 0.0453	-0.30576 0.0013	-0.27035 0.0047
b	0.59778 <.0001	-0.13295 0.1702	1.00000	0.18282 0.0583	-0.27885 0.0035	0.05901 0.5441	0.43601 <.0001
TEXTURA	0.40804 <.0001	-0.30989 0.0011	0.18282 0.0583	1.00000	-0.22311 0.0203	0.05466 0.5742	0.2618 0.0062
BRIX	-0.42375 <.0001	0.19310 0.0453	-0.27885 0.0035	-0.22311 0.0203	1.00000	-0.11201 0.2484	-0.49274 <.0001
pH	0.44291 <.0001	-0.30576 0.0013	0.05901 0.5441	0.05466 0.5742	-0.11201 0.2484	1.00000	-0.10895 0.2617
Aw	0.45748 <.0001	-0.27035 0.0047	0.43601 <.0001	0.26188 0.0062	-0.49274 <.0001	-0.10895 0.2617	1.00000

---

Anexo 16. Correlación análisis fisicoquímicos con análisis sensorial.

	Pearson Correlation Coefficients					
	Prob >  r  under H0: Rho=0					
	Number of Observations					
	Apariencia	Aroma	Color	Dulzura	Textura	AG
L	0.11728 0.0855	0.03969 0.5618	0.14050 0.0391	0.11185 0.1011	0.60610 0.0005	0.05253 0.4425
a	-0.06853 0.3161	-0.11673 0.0870	-0.05144 0.4520	-0.08443 0.2165	0.00369 0.9849	-0.04174 0.5418
b	-0.16878 0.0132	-0.01142 0.8678	-0.14504 0.0335	-0.14434 0.0344	0.42292 0.0249	-0.09192 0.1793
Textura	0.29674 0.1180	0.50675 0.0050	0.31477 0.0963	0.16839 0.3826	1.00000	0.32885 0.0815
BRIX	-0.26005 0.0001	-0.07592 0.2666	-0.23588 0.0005	-0.15495 0.0227	-0.35866 0.0561	-0.15324 0.0243
pH	-0.17088 0.0119	-0.03850 0.5736	-0.13761 0.0434	-0.03961 0.5626	0.08738 0.6522	-0.14279 0.0360
Aw	-0.06627 0.3323	-0.06708 0.3265	-0.07742 0.2573	-0.08757 0.1998	0.08221 0.6716	-0.03301 0.6295

Anexo 17. Boleta de evaluación sensorial.

EVALUACIÓN SENSORIAL DE MANGOS EN ALMÍBAR DE MIEL

NOMBRE: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

INSTRUCCIONES: Por favor marque con una “X” la evaluación que merece cada muestra analizada en cada una de sus características. **Antes de probar la muestra por favor evalúe la apariencia.**

1	2	3	4	5	6	7
Me disgusta extremadamente	Me disgusta moderadamente	Me disgusta ligeramente	Ni me gusta ni me desagrada	Me gusta ligeramente	Me gusta moderadamente	Me gusta extremadamente

Muestra: \_\_\_\_\_

Atributo	1	2	3	4	5	6	7
Apariencia							
Aroma							
Color							
Dulzura							
Textura							
Aceptación General							

Observaciones: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_