

21

Fecha de presentación: octubre, 2018

Fecha de aceptación: diciembre, 2018

Fecha de publicación: febrero, 2019

CONSERVA

DE DOS VARIETADES DE MANGO (Tommy Atkins) Y (Haden) UTILIZANDO DOS TIPOS DE EDULCORANTES EN DIFERENTES CONCENTRACIONES

CONSERVATION OF TWO VARIETIES OF MANGO (Tommy atkins) AND (Haden) USING TWO TYPES OF SWEETENERS IN DIFFERENT CONCENTRATIONS

Jaime Fábian Vera Chang¹

E-mail: jverac@uteq.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6127-2307>

Evelin Ortiz Chang¹

E-mail: evelinacha.ortiz@uteq.edu.ec

Andry Annabel Alvarez Aspiazu¹

E-mail: andry.alvarez2013@uteq.edu.ec

¹Universidad Técnica Estatal De Quevedo. Ecuador.¹Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Ecuador.

Cita sugerida (APA, sexta edición)

Vera Chang, J. F., Ortiz Chang, E., & Álvarez Aspiazu, A. A. (2019). Conserva de dos variedades de mango (Tommy Atkins) y (Haden) utilizando dos tipos de edulcorantes en diferentes concentraciones. *Universidad y Sociedad*, 11(2), 142-16. Recuperado de <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>

RESUMEN

El objetivo de la investigación es implementar un proceso de producción de conserva de mango en almíbar, de esta manera darle valor agregado a la fruta en épocas cuando la producción es baja en la zona del Ecuador. Se empleó un diseño completamente al azar con arreglo trifactorial (A*B*C). Las variables de estudio fueron: físico-químicas y parámetros sensoriales y en los mejores tratamientos se evaluó los parámetros microbiológicos (E. Coli y C. botulinum). Para determinar diferencias entre las medias a los análisis físico-químicos se le aplicó la prueba Tukey ($P \leq 0.05$), y para los análisis sensoriales se aplicó la prueba de Kruskal Wallis. Determinando que los resultados de mayor aceptabilidad físico-química se obtuvieron del T5, T6, T7, T8 y T9; pero los valores del T9 y T12 fueron más cercanos a los establecidos por la Norma del Codex.

Palabras clave:

Almíbar, conserva, concentraciones, edulcorantes, mango.

ABSTRACT

The objective of the research is to implement a production process of mango conserves in syrup, in this way to add value to the fruit in times when production is low in the area of Ecuador. A completely randomized design was used with a trifactorial arrangement (A * B * C). The study variables were: physical-chemical and sensory parameters and the best treatments were evaluated with microbiological parameters (E. Coli and C. botulinum). To determine differences between the means to the physico-chemical analysis, the Tukey test was applied ($P \leq 0.05$), and for the sensorial analysis, the Kruskal Wallis test was applied. It was determin that the results of greater physical-chemical acceptability were obtained from T5, T6, T7, T8 and T9; but the values of T9 and T12 were closer to those established by the Codex Standard.

Keywords:

Syrup, conserve, concentrations, sweeteners, mango.

INTRODUCCIÓN

El mango es una fruta tropical que se destaca por su gran sabor, siendo muy reconocida en el Ecuador, constituyéndose como principal país productor. El mango guarda su origen de Asia desde los años 1700. Ecuador exporta esta fruta principalmente a Estados Unidos (aproximadamente 75% de la exportación total) (Arias, 2009).

Esta fruta es climática, su producción se rige por las condiciones climáticas, afectando de manera considerable el precio ya que en épocas de gran demanda su precio es bajo mientras que en época de escasez es todo lo contrario, perjudicando de tal manera al productor (Morulanda, 2008).

Generalmente al mango se lo consume en fresco. Sin embargo, hace algunos años se ha desarrollado la tendencia de consumirlo en productos procesados por ello ahora es muy común encontrarlo en jugos, zumos, y mermeladas. Es conveniente indicar que en la zona del Ecuador estos productos no tienen gran acogida, debido al gran porcentaje de fruta que está siendo exportada; sus principales destinos son Estados Unidos, Holanda, Bélgica, Chile, Alemania, Panamá, Colombia y Perú (Arias, 2009).

El mango brinda muchos beneficios entre los cuales está el efecto diurético por su contenido de potasio, posee vitamina C y vitamina A ideal para aquellas personas que no toleran otras fuentes de la vitamina, contiene fenoles que son antioxidantes poderosos, es rico en hierro además de magnesio y selenio. Favorece al sistema nervioso, digestivo y la salud de la piel por su contenido en vitamina B (Morulanda, 2008).

En base a los antecedentes se propone con el presente proyecto implementar un proceso de producción de conserva de mango en almíbar (producto elaborado con la pulpa de la fruta adicionando almíbar, una mezcla de azúcar y agua), con la finalidad de darle valor agregado a la fruta en épocas cuando la producción es baja en la zona del Ecuador.

MATERIALES Y MÉTODOS

La duración de la presente investigación fue de 12 semanas entre mayo y junio del año 2015, llevada a cabo en el Laboratorio de Bromatología de la Carrera de Ingeniería en Alimentos perteneciente a la Finca Experimental "La María" ubicado en los predios de la UTEQ en el Km 7 ½ de la Vía Quevedo – El Empalme entrada al Cantón Mocache, Provincia de Los Ríos. Su ubicación geográfica es 01° 06' de latitud Sur y 79° 29' de longitud Oeste a una altura de 120msnm, con una temperatura media de 25.8°C, humedad relativa de 85.84, precipitación relativa

de 2223.66, Heliofanía promedio de 898.66, zona ecológica con bosque húmedo tropical y topografía ligeramente onduladas.

Se empleó un diseño completamente al azar con arreglo trifactorial A*B*C, como factor A la variedad del Mango, Factor B, Tipo de edulcorantes, Factor C concentraciones azucaradas, con doce tratamientos y tres repeticiones, en total 36 unidades experimentales cada una estuvo constituida de frascos de vidrio con la pulpa de mango y el líquido de gobierno con un peso final de 500g cada uno. Para determinar diferencias entre las medias para los análisis físico-químicos se aplicó la prueba Tukey ($P \leq 0.05$). Por otra parte, para los análisis sensoriales se aplicó la prueba Kruskal Wallis.

Tabla 1. Combinación de los diferentes factores en estudio.

Factores	Niveles
(A) Variedad de Mango	A1(Tommy atkins) A2(Haden)
(B) Tipo de Edulcorante	B1(Sacarosa) B2(Miel de abeja)
(C) % de Concentraciones azucaradas	C1 20% C2 30% C3 40%

Fuente: Ortiz (2014).

Tabla 2. Identificación y codificación de las unidades experimentales de las conservas de mango en almíbar a ser evaluadas.

Trat.	Clave	Rep.	T.U.E.	Total la muestra (Kg)
1	1.1.1	3	0.485	1.455
2	1.1.2	3	0.485	1.455
3	1.1.3	3	0.485	1.455
4	2.1.1	3	0.485	1.455
5	2.1.2	3	0.485	1.455
6	2.1.3	3	0.485	1.455
7	1.2.1	3	0.485	1.455
8	1.2.2	3	0.485	1.455
9	1.2.3	3	0.485	1.455
10	2.2.1	3	0.485	1.455
11	2.2.2	3	0.485	1.455
12	2.2.3	3	0.485	1.455
Total		36	5.82	17.46

Fuente: Ortiz (2014).

Procedimiento

1. Los frutos de mango se reciben y se pesan.

2. Se seleccionan los mejores mangos maduros y firmes para el proceso.
3. Los frutos se lavan para eliminar residuos y suciedad.
4. Se procede al pelado del fruto.
5. Los frutos se cortan en láminas gruesas las que deben ser lo más uniforme posible.
6. Se prepara el medio de cobertura adicionándole agua, sacarosa o miel y ácido cítrico hasta que esta llegue a producir una espuma blanca producto de la ebullición.
7. Esterilización de los envases de vidrio durante 20-25 minutos a 100 °C.
8. Se envasan las láminas de mango en los envases de vidrio lo más uniformes posible.
9. Adición del medio de cobertura este debe estar a una temperatura no menor a 85 °C.
10. Sellado de los envases a baño maría para evaporar las burbujas de aire que se produjeron al momento del envasado de la fruta (mango).
11. Los envases se enfrían en agua y se secan.
12. Posteriormente se etiquetan y se procede al almacenamiento durante 15 días antes de su expendio.

Mediciones experimentales

Evaluación físico-química

El pH, °Brix y Acidez Titulable se realizaron al producto final una vez terminadas las conservas de Mango en Almíbar.

Evaluación Sensorial

Una vez que se realizó el procedimiento de elaboración de las conservas de Mango en Almíbar se efectuó una prueba sensorial descriptiva para la aceptación o rechazo del producto final.

Evaluación Microbiológica

Se evaluó los mejores tratamientos de las conservas de Mango en Almíbar para conocer si había presencia de microorganismos patógenos en cuanto a la calidad del producto final *E. coli* y *C. botulinum*.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Evaluación físico-química

Variable pH

En el efecto de las principales combinaciones entre niveles existió diferencia entre tratamientos, los mayores

promedios registrados fueron los Tratamientos 8, 7, 6, y 5 con una media de 3.30, 3.10, 3.10, y 3.10 diferentes del T10 con el menor valor 2.77, según la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$).

Variable Acidez

Para la variable Acidez existió significancia en los tratamientos T2 y T12 resultaron tener los valores más altos con 11,9 y 12,2 °D, respectivamente, en comparación al tratamiento T6 con menor valor (6.03°D) estas fueron diferentes según la prueba de Tukey ($p \leq 0.05$).

Variable °Brix

Para la variable °Brix se observa que los tratamientos 9 y 12 con los mayores valores de 19,00 y 20,17 ° BRIX ambos con igualdad, mientras que el T4 con 11,80 obtuvo el menor valor de sólidos solubles diferentes de los demás tratamientos de acuerdo a la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$).

Tabla 3. Valores presentes en los tratamientos en las variables pH, Acidez y °Brix en la elaboración de conserva de mango en almíbar.

Tratamientos	pH	Acidez	°Brix
T1	2.87 c d	10.03 a b	13.50 e
T2	2.80 c d	11.90 a	14.27 e
T3	2.83 c d	9.80 abc	16.50 c d
T4	3.00 b c	8.13 bcd	11.80 f
T5	3.10 a b	6.33 c d	16.50 c d
T6	3.10 a b	6.03 d	17.77 b c
T7	3.10 a b	6.97 bcd	14.50 e
T8	3.30 a	6.40 c d	18.00 b
T9	2.97 bcd	8.80 bcd	19.00 a b
T10	2.77 d	9.60 abc	14.00 e
T11	2.90 bcd	8.97abcd	16.27 d
T12	2.90 bcd	12.2 a	20.17 a
Error E.	0.05	0.69	0.28
C.V (%)	2.63	5.63	2.99

Evaluación Sensorial

Variable Sabor/Mango

En el análisis sensorial para la variable sabor/mango no se mostraron diferencias significativas, posiblemente se deba a la utilización del ácido orgánico (ácido cítrico) como regulador de pH en la fórmula de líquido de gobierno que según (Anzaldúa, 2005) menciona que el sabor de un alimento es muy complejo ya que combina tres propiedades: el olor, el aroma y el gusto y, por lo tanto,

su medición y apreciación son más complejas por separado. Existen diferencias de acidez, no solo en cuanto a intensidad, sino también a la prontitud con la que las personas perciben ese gusto, sin embargo, pueden diferir en cuanto a esta característica, lo cual podríamos intentar llamar prontitud de detección de acidez. Así por ejemplo el ácido cítrico es detectado muy rápidamente por la lengua y causa una impresión fuerte enmascarando de cierta manera a las conservas que utilizan dicho ácido orgánico y al sabor característicos de la fruta en fresco independientemente de su variedad.

Variable Sabor/Miel

La variable sabor/miel el menor valor lo mostró los tratamientos T7 y T10 ambos con son (1,45), sin embargo, el T12 con el mayor sabor a miel con 3.75. El sabor de la miel es el resultado de la interacción de muchas sustancias químicas, pero ninguna de ellas da una nota ácida. El hecho que la acidez sea casi imperceptible hace su sabor más agradable. La acidez de la miel está, en una escala de pH, entre 3.2 y 4.5 con un promedio de 3.9. Sin embargo, la contribución más significativa del pH es hacia su estabilización contra micro-organismos. El ácido más común en la miel es el ácido glucónico. Este, está producido por la acción de una enzima sobre la dextrosa de la miel (Rodríguez, Puas, & Silva, 2012). El ácido glucónico que contiene la miel realza el sabor de los preparados. Además, posee una cualidad interesante que es la de reemplazar al sodio. En las ingestas dietéticas posee una verdadera importancia, justamente, cuando es necesario sustituir al sodio.

La forma de saborizar que posee la miel es muy interesante para aplicarla a la elaboración de productos lácteos. Por ejemplo, el yogurt con miel ha tenido bastante éxito en otros países como España o Brasil. Se utiliza para saborizar dulces, mermeladas y caramelos (Janin, Nimo, & Tanoni, 2000).

Variable Olor/Mango

Entre las interacciones para la variable olor/mango al elaborar la conserva de mango en almíbar no se mostraron diferencias significativas en ninguna de las interacciones. Posiblemente el mango en conserva no influye sobre el olor, debido al tipo y la concentración de edulcorante utilizado en el líquido de gobierno, esto revelaría la no percepción del verdadero olor de las variedades de mango.

Variable Olor/Miel

Los doce tratamientos estudiados existieron diferencias significativas entre sí.

Variable Color/Amarillo

En la elaboración de la conserva de mango en almíbar, al estudiar la variable del análisis sensorial para el color/amarillo no se constataron diferencias significativas entre ninguna de las interacciones estudiadas. Esto se debió que en las dos variedades tenían las mismas madureces fisiológicas, lo cual no influyó sobre el color del almíbar ni de la pulpa de la fruta.

Variable Color/Verde

Se indica que durante la investigación no hubo diferencias en el color verde. Esto se debió posiblemente a que no se presentó esta característica en las dos variedades, como los edulcorantes utilizados y concentraciones de miel y sacarosa. Esto se debió a que para la elaboración de la conserva en almíbar se utilizaron frutas con una misma madurez fisiológica por lo cual no influyó sobre el color de la conserva.

Variable Textura/Fibrosa

Al estudiar las diferentes interacciones para la variable textura/fibrosa mediante la prueba de Kruskal Wallis, se constató que no hubieron diferencias significativas entre ninguna de las interacciones estudiadas. Concordando con lo que nos exige la Norma Codex (1987), quien menciona que los mangos deberán ser razonablemente carnosos y tener poca fibra. Podrán ser más o menos tiernos, pero no deberán ser ni excesivamente pulposos ni excesivamente duros (3.78) T7 (3.73) y T8 con 4.17 respectivamente.

Evaluación Microbiológica

Los resultados de los mejores tratamientos en la Elaboración de conserva de mango en almíbar se detallan en el siguiente cuadro. Al realizar los análisis microbiológicos a los tratamientos T5 (Variedad Haden con sacarosa al 30%), T6 (Variedad Haden con sacarosa al 40%) T7 (Variedad Tommy atkins con miel al 20%), T8 (Variedad Tommy atkins con miel al 30%) y T9 (Variedad Tommy atkins con miel al 40%) se registró ausencia de estos microorganismos.

Tabla 4. Valoración microbiológica a los mejores tratamientos en la elaboración de conserva de mango en almíbar.

Tratamientos	Escherichia coli	Clostridium botulinum
Variedad Haden * sacarosa al 30%	Ausencia	Ausencia
Variedad Haden * sacarosa al 40%	Ausencia	Ausencia
Variedad Tommy atkins * miel al 20%	Ausencia	Ausencia
Variedad Tommy atkins * miel al 30%	Ausencia	Ausencia
Variedad Tommy atkins * miel al 40%	Ausencia	Ausencia

Fuente: Ortiz (2014).

CONCLUSIONES

La tendencia creciente puede atribuirse al hecho de que tratamientos térmicos prolongados y de alta temperatura en ciertos alimentos como los jugos que contienen hidratos de carbono (azúcares) puede inducirse caramelizaciones o transformaciones por isomerización y deshidratación de sus hidratos de carbono que dan origen a una serie de compuestos que incluyen furanos, pironas, aldehídos, cetonas, ácidos, ésteres y pirocinas de bajo peso molecular que pueden afectar el índice de acidez, reflejando un posible aumento de Avalo, Pérez, & Tovar (2009).

Las valoraciones se deben a la utilización de un ácido orgánico (ácido cítrico), en una concentración de 0,02% en la fórmula del líquido de gobierno como medio acidulante para la prevención del crecimiento de microorganismo. Por otra parte, Aular & Rodríguez (2005), en investigación en mango fresco obtuvieron rangos de acidez de 10 a 18°D., por los cual describen que el nivel de acidez de la fruta conservada debe ser tan bajo como su palatabilidad y que las frutas pueden tolerar reducciones significativas de pH sin alteración de su sabor y aroma.

Los valores de SST (Sólidos Solubles Totales) fueron similares a los hallados por Kalra & Tandon (1983), en el cultivar Dashehari, y por Chaplin (1988); y Oosthuysse (2000) citado por Aular & Rodríguez (2005), en el Tommy Atkins, con 19,7; 18,5 y 17,0 °BRIX, respectivamente. Se puede indicar que los mangos Criollos tienen niveles de sólidos solubles totales similares a los hindúes, pero son menos ácidos, y de allí los altos valores de la relación SST/ATT. Al respecto, Chaplin (1988), citado por Aular & Rodríguez (2005), señaló que hay múltiples factores que influyen en el agrado de la parte comestible del fruto del mango, lo cual podría explicar porque la evaluación de la preferencia no reflejó, las diferencias en las características químicas, que a su vez deben haber generado diferentes sabores para cada material evaluado. De acuerdo a la Norma Codex (1987), el almíbar (jarabe), que es la mezcla de agua y productos alimentarios que confieren un

sabor dulce como los azúcares o la miel. Se lo considera como un producto de almíbar (jarabe) diluido igual o mayor que 14° pero menor que 18°.

Referencias Bibliográficas

- Anzaldúa, A. (2005). La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. Zaragoza: Acirbia S.A.
- Arias, M. (2009). Proyecto de inversión para la exportación de mango en almíbar enlatado como un nuevo producto para la empresa Exofrut S.A. Tesis De Grado. Guayaquil: ESPOL.
- Aular, J., & Rodríguez, Y. (2005). Características físicas y químicas, y prueba de preferencia de tres tipos de mangos criollos venezolanos. *Bioagro*, 17(3). Recuperado de www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-33612005000300007
- Avalo, B., Pérez, S., & Tovar, M. (2009). Caracterización preliminar del proceso de concentración del jugo natural de naranja en un evaporador de tres efectos. *Interciencia*, Inci, 34(11). Recuperado de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0378-18442009001100007&lang=pt
- Giraldo, G., Chiralt, A., & Fito, P. (2005). Deshidratación osmótica de mango (*Mangifera Indica*) aplicación al escarchado. *Ingeniería y Competitividad*, 7(1), 44-55. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/2913/291323470004.pdf>
- Guaylupo, C. (2013). Planta procesadora de mango en almíbar. Estudio Prefactibilidad. Recuperado de <http://www.slideshare.net/juancarlos89/proyecto-mango-en-almbar>
- Janin, A., Nimo, M., & Tanoni, R. (2000). El Quinto Hombre. Recuperado de http://www.fabiozerpa.com.ar/elquintohombre/art_2004/septiembre04/sanacion2b_42.html

- Morulanda, L. (2008). Mangos en almíbar. Recuperado de <http://www.slideshare.net/juancarlos89/proyecto-mango-en-almbar>
- Norma Codex. (1987). Norma del Codex para mangos en conserva Codex Stan 159-1987. Recuperado de http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/marco/Codex_Alimentarius/normativa/codex/stan/159-1987.PDF
- Rodríguez, E., Puas, A., & Silva, N. (2012). Proyecto Biomoléculas La Miel. Recuperado de <https://prezi.com/czju13tcr18v/proyecto-quimica/>
- Zaluaga, J., Cortes, M., & Rodríguez, E. (2010). Evaluación de las características físicas de mango deshidratado aplicando secado por aire caliente y deshidratación osmótica. Ingeniería y Competitividad, 25(4), 127-135. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/262477451_Evaluacion_de_las_caracteristicas_fisicas_de_mango_deshidratado_aplicando_secado_por_aire_caliente_y_deshidratacion_osmotica