

Evaluación sensorial y físico - química de una conserva de zanahoria (*Daucus carota* L) en almíbar de zumo de maracuyá (*Passiflora edulis*) y naranja (*Citrus sinensis*)

Sensory and physical - chemical evaluation of a preserved carrot (*Daucus carota* L) in syrup of passion fruit juice (*Passiflora edulis*) and orange (*Citrus sinensis*)

María Isabel Zambrano Vélez^{1,*}; Ramona Cecilia Párraga Álava^{2,+}; José Patricio Muñoz Murillo^{3,++};
María Elena Rivas Ibarra^{4,0}; Rosa Karina Villalva Moreira^{5,^}

Universidad Técnica de Manabí

{isazambrano82@hotmail.com, ingceciliaparraga@gmail.com, jpmunoz@outlook.es,
mrivas@utm.edu.ec, rvillalva@utm.edu.ec}

Fecha de recepción: 3 de Julio de 2018 - **Fecha de revisión:** 20 de Julio de 2018

Resumen

Las frutas y hortalizas ofrecen una amplia variedad de alimentos, además de desempeñar un papel muy importante en la dieta humana pues constituyen la fuente principal de vitaminas, minerales y fibra. Son de carácter perecedero y para alcanzar su vida útil es necesario transformarlos mediante el empleo de algunos métodos de conservación. Por tal motivo en el presente trabajo de investigación se planteó elaborar una conserva de zanahoria en almíbar de maracuyá y naranja en tres concentraciones de °Brix. Se trabajó con las mezclas como factor A zumo de cítricos (maracuyá y naranja) y como factor B concentración de sólidos solubles en el almíbar (°Brix) para seleccionar la mejor conserva. Se caracterizó haciendo un análisis físico – químico, y organoléptico. Las conservas de zanahorias elaboradas con almíbar de zumo de maracuyá a 22°Brix finales aportaron buenas características en todas las propiedades organolépticas estudiadas (sabor, color, olor, textura, y apariencia general) por lo cual se consideró como el mejor producto en el análisis sensorial. Los pH obtenidos en el producto elaborado estuvieron entre 3,73, 4, 33 y los °Brix tuvieron con no menos de 14°Brix para jugos edulcorados y no menos de 18°Brix para jugos muy edulcorado. Además se comprobó que el tipo de zumo de frutas y la concentración de sólidos solubles no fueron factores influyentes sobre el número de días necesarios para la estabilización de componentes, ya que los resultados no demostraron diferencias significativas estadísticamente. La investigación fue realizada tomando como referencia la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2760:2013 en cuanto a la elaboración de conserva de vegetales/frutas.

Palabras claves – Conserva, almíbar, zanahoria, zumo de maracuyá y naranja

Summary

Fruits and vegetables offer a wide variety of foods, in addition to playing a very important role in the human diet because they are the main source of vitamins, minerals and fiber. They are perishable and to reach their useful life it is necessary to transform them by using some conservation methods. For this reason, in the present research work it was proposed to prepare a carrot preserve in passion fruit syrup and orange in three concentrations of ° Brix. We worked with the mixtures as factor A citrus juice (passion fruit and orange) and as factor B concentration of soluble solids in the syrup (°Brix) to select the best preserved. It was characterized by a physical - chemical, and organoleptic analysis. Canned carrots made with syrup of passion fruit juice at 22 ° Brix late provided good characteristics in all the organoleptic properties studied (taste, color, smell, texture, and general appearance) which was considered as the best product in the analysis sensory The pH obtained in the elaborated product was between 3.73, 4, 33 and the ° Brix had with not less than 14 ° Brix for sweetened juices and not less than 18 ° Brix for very sweetened juices. In addition it was found that the type of fruit juice and the concentration of soluble solids were not influential factors on the number of days needed for the stabilization of components, since the results did not show statistically significant differences. The research was carried out taking as reference the Ecuadorian Technical Standard INEN 2760: 2013 regarding the production of vegetable / fruit preserves.

Keywords – Preserves, syrup, carrot, passion fruit juice and orange.

INTRODUCCIÓN

Las conservas de vegetales es el producto elaborado a base de partes comestibles de hortalizas, legumbres o frutas, conservado por métodos físicos, exclusivamente. Deben utilizarse vegetales sanos de madurez apropiada y no deben obtener residuos (INEN 2760, 2013).

Desde el punto de vista de la técnica de preparación las conservas de fruta por su elevado contenido en ácidos libres, permiten esterilizaciones a temperaturas no superiores a los 100° C, que pueden ser ulteriormente bajadas cuando se trata de productos en los cuales el porcentaje de azúcar agregado es elevado. Los productos sólidos se envasan con un líquido de cobertura a base de agua desmineralizada. En el caso de las frutas, pueden ser agua o jarabe. El almíbar se debe adicionar a una temperatura de 90° C como mínimo. Si el producto mismo ya tiene una temperatura superior a los 82° C, no es necesario efectuar la pre esterilización (Isique, 2014).

El hábito de consumo de zumos de frutas y hortalizas procesadas se ha incrementado, impulsada por la falta de tiempo de la población para preparar jugo de fruta fresca, la comodidad que ofrecen los productos, en sustitución del consumo de bebidas carbonatadas, debido a su valor nutricional, y la preocupación con el consumo de alimentos más saludables (Matsuura, 2002).

Las frutas en almíbar se obtienen a partir de frutas sanas, lavadas, peladas o no, despendunculadas, enteras o cortadas en mitades trozos, pre tratadas térmicamente, sumergidas en una solución compuestas por agua y azúcar llamada “jarabe” cuya concentración y acidez varían según sus niveles iniciales presentes en la fruta. Para elaborar este tipo de frutas, hay dos reglas básicas, la madurez de la fruta en estado intermedio (pintón) y el tipo de azúcar que se utiliza que suele ser refinado (Isique, 2014).

Este tipo de productos de larga conservación, surgieron de la necesidad de mantener los alimentos, para así poderlos consumir en períodos de escasez; se convierten en ingredientes de numerosas recetas culinarias, sin embargo, éstas no se pueden considerar

el sustituto ideal de fruta fresca, aunque sí una alternativa más saludable ante otros postres, como los sabrosos pasteles de chocolate, que además de azúcar aportan grasa y por lo tanto más calorías (Cuéllar, 2008).

Las características del jarabe están sujetas a su composición y concentración. El producto final tiende a alcanzar un equilibrio según la composición y presión osmótica, la cual se genera entre las paredes internas de los tozos de fruta y el jarabe exterior. Un jarabe de azúcares de bajo peso molecular como la glucosa o jarabe invertido y de concentración no muy diferente a la de los jugos interiores de la fruta llegará más pronto al equilibrio. La velocidad para alcanzar este equilibrio dependerá, además de las características de las frutas y el jarabe, de la temperatura y agitación a las que se someta durante el tratamiento térmico que reciban para lograr su conservación (Cuéllar, 2008).

MATERIALES Y MÉTODOS

El método que se aplicó fue el inductivo combinado con el experimental ya que se partió de la planificación del experimento, el mismo que comprendió la formulación de hipótesis y la formación de los grupos experimental, la realización del experimento y por último la interpretación de los resultados obtenidos.

La presente investigación se realizó mediante un diseño completamente al azar con arreglo factorial AxB, donde A representó zumo de cítricos (maracuyá y naranja) y B representó la concentración de sólidos solubles en el almíbar (°Brix), el desarrollo de la investigación se llevó a cabo en el laboratorio de procesos de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, extensión Chone en el área frutas y hortalizas. Se realizó un análisis de varianza y en los casos donde se determinó diferencia estadística entre los promedios de las variables evaluadas se sometieron a comparación haciendo uso la prueba de Tukey al 5% de probabilidad. También se aplicó la estadística no paramétrica para el análisis sensorial utilizándose la prueba de Kruskal Wallis y para determinar la diferencia de medias se aplicó la prueba de U de Mann Whitney.

La investigación consistió en la aplicación de seis tratamientos para la evaluación de una conserva de zanahoria (*Daucus carota*) en almíbar de zumo de maracuyá (*passiflora edulis*) y naranja (*citrus sinensis*) y su efecto en las propiedades físicoquímicas y organolépticas; los tratamientos del producto que se

*Ingeniera en Industrias Agropecuarias, Magister en Gerencia Educativa.

+ Ingeniera Agroindustrial, Magister en Procesamiento de Alimentos.

++Ingeniero en Industrias Agropecuarias, Magister en Procesamiento de Alimentos.

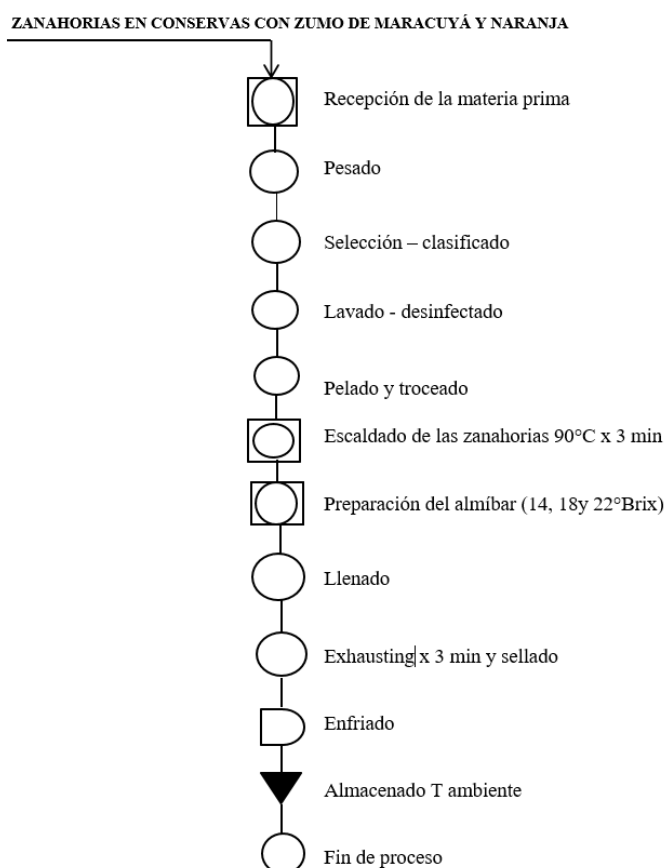
° Ingeniera en Industrias Agropecuarias

^Ingeniera en Industrias Agropecuarias

describen a continuación en la siguiente tabla:

TRAT.	SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
1	A1B1	Almíbar de maracuyá 50% - 14°Brix
2	A1B2	Almíbar de maracuyá 50% - 18°Brix
3	A1B3	Almíbar de maracuyá 50% - 22°Brix
4	A2B1	Almíbar de naranja 50% - 14°Brix
5	A2B2	Almíbar de naranja 50% - 18°Brix
6	A2B3	Almíbar de naranja 50% - 22°Brix

Diagrama del proceso para elaborar zanahorias en conservas con zumo de maracuyá y naranja



Descripción del proceso para elaborar zanahoria en conservas con zumo de maracuyá y naranja

Recepción de la materia prima

En esta etapa se realizó un control de calidad de la materia prima de acuerdo a los requerimientos del proceso (°Brix, pH, textura, tamaño, color, etc).

Pesado

El peso de la materia prima, se consideró para llevar acabo los balances de masa y controlar rendimientos

Selección y clasificación

La selección se realizó para eliminar toda fruta que presente signos de deterioro, las picadas, enmohecidas, putrefactas, etc. La clasificación se hizo para agrupar la fruta por: estado de madurez, forma, tamaño, color, etc.

Lavado y Desinfectado

Con el lavado se eliminó cualquier partícula extraña que pueda estar adherida a la fruta, utilizando agua potable. Una vez lavada la fruta se realizó un desinfectado, para lo cual se sumerge la fruta en una solución desinfectante por un tiempo entre 5 y 15 minutos dependiendo del desinfectante a utilizar. Generalmente se utiliza el hipoclorito de sodio a 100 ppm de Cl.

Pelado y troceado

Pelado. Esta operación consistió en eliminar la cáscara de las zanahorias, naranjas, y maracuyá mediante un proceso manual con la ayuda de un cuchillo. Se tuvo cuidado especial al realizar esta operación por su incidencia en el rendimiento, es decir, qué porcentaje de pulpa se remueve al sacar la cáscara.

Troceado. El troceado consistió en dividir en trozos de zanahoria en un tamaño similar, esta actividad se realizó de manera manual, con un cuchillo. El tamaño de los pedazos de zanahorias fue de 6 cm de largo aproximadamente de acuerdo a la presentación que se le quiere dar al producto final.

Escaldado

El escaldado es un proceso muy importante para la conservación del producto final, con el escaldado se evita el pardeamiento, se inhibe el crecimiento de microorganismos y se inactivan las enzimas. Las zanahorias se escaldaron a una temperatura de 90 °C por un tiempo de 3 minutos.

Preparación del almíbar

Se preparó el almíbar con el jugo de naranja y maracuyá diluido en agua endulzado con azúcar, regulando los °Brix para alcanzar los °Brix finales establecidos en la investigación 14, 18 y 22 °Brix.

Llenado

Consistió en verter el almíbar y la fruta de manera uniforme, en cantidades precisas y preestablecidas, (236,5 de almíbar y 236,5 de zanahoria) para cada envase; se realizó en recipientes de vidrio con capacidad de 473g. se lo hizo en dos etapas: la primera corresponde al llenado de los pedazos de zanahoria según correspondió a cada tratamiento; en la segunda etapa se adicionó el jarabe obtenido de la naranja y maracuyá, tratando de tener un espacio libre alrededor de 5mm.

Exhausting

Se lo realizó para eliminar el aire presente en el envase con el contenido (fruta y jarabe), el mismo que se lo hizo colocando a los envases sin sellar, a baño maría durante tres minutos. Inmediatamente

después del exhausting se procedió a sellar los frascos. Inmediatamente después de que los envases salen del exhausting se cerraron (para atrapar el vapor que ocupó el espacio de cabeza del producto).

Enfriado

Se enfriaron los envases con ayuda de una manguera mediante aspersión con abundante agua fresca.

Almacenado

Se realizó el almacenado del producto elaborado a temperatura ambiente, con el objetivo de que existiera transferencia para que los sólidos del jarabe penetren a la zanahoria y viceversa, y se dejó por un período de 40 días con el fin de medir los °Brix diariamente del producto elaborado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Evaluación organoléptica

Para la evaluación sensorial de los seis tratamientos, referentes a la elaboración de zanahorias en conservas (las mismas que utilizaron como líquido de cobertura zumo de naranja y maracuyá en tres concentraciones), se utilizaron treinta catadores semi entrenados, los cuales expusieron su punto de vista mediante la utilización de una escala hedónica gráfica, donde su valor mínimo es cero y el máximo es 15, y analizaron cada uno de los atributos estudiados, y los resultados obtenidos fueron analizados y procesados utilizando las prueba de Kruskal Wallis y la comparación de promedios se la realizó mediante la prueba de U MANN-WHITNEY, obteniendo los siguientes resultados.

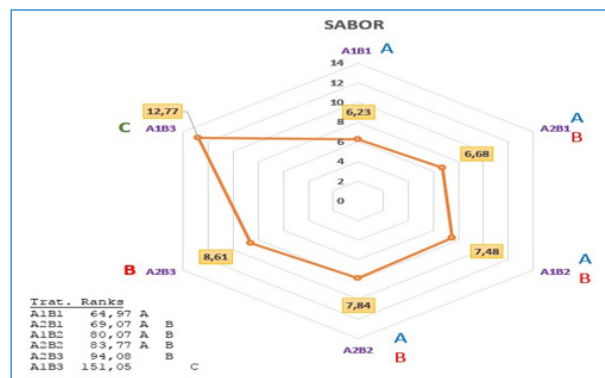
Sabor

La prueba de KRUSKAL WALLIS para el atributo sabor indicó, que con un valor estadístico de H = 54,41 y gl = 5, si existió diferencia altamente significativa al 0,05%, es decir que los catadores notaron diferencias a nivel de sabor al utilizar almíbar a base de maracuyá y naranja, y en diferentes concentraciones de sólidos solubles (°Brix), tal como se formularon los seis tratamientos.

En la comparación de promedios según el test de U Mann-Whitney, se evidencian las letras A, B y C, lo cual indica que los tratamientos que llevan letras distintas mostraron diferencias significativas (p<= 0,05). El tratamiento que denotó mayor grado de aceptabilidad por los degustadores, fue la conserva de zanahoria elaborada con almíbar de zumo de maracuyá y a 22°Brix finales de concentración de sólidos solubles (Tratamiento A1B3), el mismo que tuvo un promedio de 12,77 / 15, seguido de la zanahoria

en conserva elaborada con almíbar de zumo de naranja y a 22°Brix finales de concentración (A2B3), teniendo un promedio de 8,61/15; evidenciándose que predominó sobre el sabor la mayor concentración de °Brix finales (22°Brix) en los dos tratamientos mejores puntuados.

Figura 1: Comparación de medias según el test de U Mann-Whitney para el atributo sabor



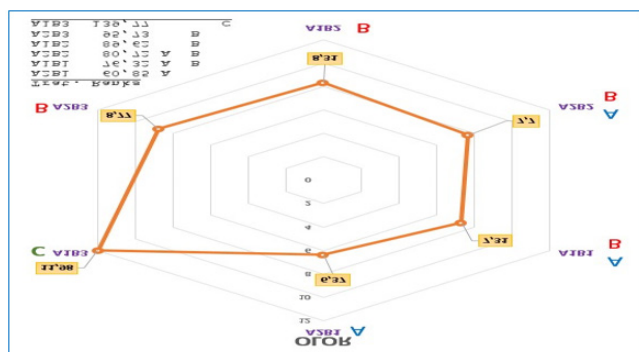
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Olor

La prueba de KRUSKAL WALLIS para el atributo olor dio como resultado que con un valor estadístico de H = 40,13 y gl = 5, si existió diferencia altamente significativa al 0,05%, es decir que los catadores notaron diferencias a nivel de olor al utilizar almíbar a base de zumo de maracuyá y zumo de naranja, y en diferentes concentraciones de sólidos solubles (°Brix), en todos los seis tratamientos aplicados.

Al comparar los promedios mediante el test de U Mann-Whitney, se evidencian las letras A, B y C, los cual indica que los tratamientos que llevan Letras distintas mostraron diferencias significativas (p<= 0,05), obteniendo la mayor aceptabilidad a nivel de olor con un promedio de 11,98/15 la conserva de zanahoria elaborada con almíbar de zumo de maracuyá y a 22°Brix finales (Tratamiento A1B3), seguido de la zanahoria en conserva elaborada con almíbar de zumo de naranja y a 22°Brix finales de concentración (A2B3), teniendo un promedio de 8,77/15; evidenciándose como en el caso del sabor que predominó la mayor concentración de °Brix finales (22°Brix) en los dos tratamientos mejores puntuados; además se observa que los tratamientos A2B1 (almíbar de zumo de naranja a 14°Brix finales) y A1B1 (almíbar de maracuyá a 14°Brix finales) fueron los de menor aceptación con promedios de 6,37/15 y 7,31/15.

Figura 2: Comparación de medias según el test de U Mann-Whitney para el atributo olor



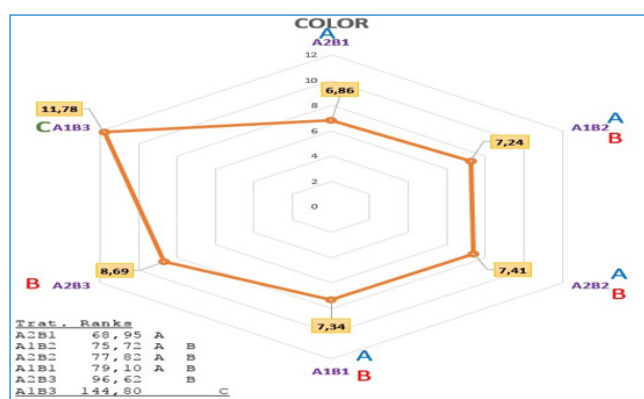
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Color

La prueba de KRUSKAL WALLIS para el atributo Color dio como resultado que con un valor estadístico de $H = 43,75$ y $gl = 5$, si existió diferencia altamente significativa al 0,05%, es decir que los degustadores mostraron diferencias entre los tratamientos al catar las zanahorias en conservas a bases de almíbar de zumo de maracuyá y zumo de naranja y en tres diferentes concentraciones de sólidos solubles ($^{\circ}$ Brix) finales.

En la comparación de promedios mediante el test de U Mann-Whitney, se evidencian las letras A, B y C, los cual indica que los tratamientos que llevan letras distintas mostraron diferencias significativas ($p \leq 0,05$), obteniendo la mayor aceptabilidad a nivel de color con un promedio de 11,78/15 la conserva de zanahoria elaborada con almíbar de zumo de maracuyá y a 22 $^{\circ}$ Brix finales (Tratamiento A1B3), seguido de la zanahoria en conserva elaborada con almíbar de zumo de naranja y a 22 $^{\circ}$ Brix finales de concentración (A2B3), teniendo un promedio de 8,69/15; evidenciándose que predominó la mayor concentración de $^{\circ}$ Brix finales (22 $^{\circ}$ Brix) en los dos tratamientos mejores puntuados; además se observa que los tratamientos A2B1 (almíbar de zumo de naranja a 14 $^{\circ}$ Brix finales) y A1B2 (almíbar de maracuyá a 18 $^{\circ}$ Brix finales) fueron los de menor aceptación con promedios de 6,86/15 y 7,24/15 respectivamente.

Figura 3: Comparación de medias según el test de U Mann-Whitney para el atributo color



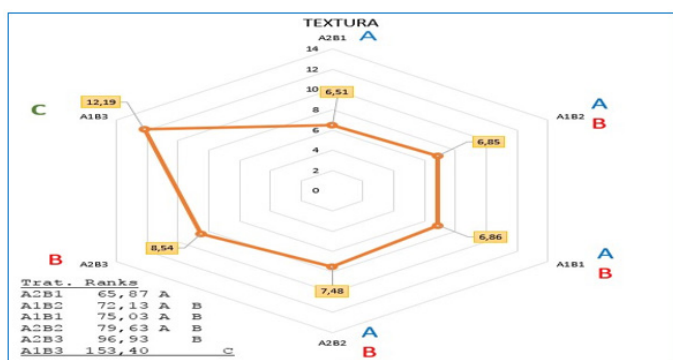
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Textura

La prueba de KRUSKAL WALLIS para la textura dio como resultado que con un valor estadístico de $H = 58,56$ y $gl = 5$, si existió diferencia altamente significativa al 0,05%, es decir que los degustadores mostraron diferencias entre los tratamientos al catar las zanahorias en conservas a bases de almíbar de zumo de maracuyá y zumo de naranja y en tres diferentes concentraciones de sólidos solubles ($^{\circ}$ Brix) finales.

Al comparar los promedios mediante el test de U Mann-Whitney, se evidencian las letras A, B y C, los cual indica que los tratamientos que llevan letras distintas mostraron diferencias significativas ($p \leq 0,05$), obteniendo la mayor aceptabilidad en la textura con un promedio de 12,19/15 la conserva de zanahoria elaborada con almíbar de zumo de maracuyá y a 22 $^{\circ}$ Brix finales (Tratamiento A1B3), seguido de la zanahoria en conserva elaborada con almíbar de zumo de naranja y a 22 $^{\circ}$ Brix finales de concentración (A2B3), teniendo un promedio de 8,54/15; evidenciándose que predominó la mayor concentración de $^{\circ}$ Brix finales (22 $^{\circ}$ Brix) en los dos tratamientos mejores puntuados; además se observa que los tratamientos A2B1 (Almíbar de zumo de naranja a 14 $^{\circ}$ Brix finales) y A1B2 (Almíbar de maracuyá a 18 $^{\circ}$ Brix finales) fueron los de menor aceptación con promedios de 6,51/15 y 6,85/15 respectivamente.

Figura 4: Comparación de medias según el test de U Mann-Whitney para el atributo textura



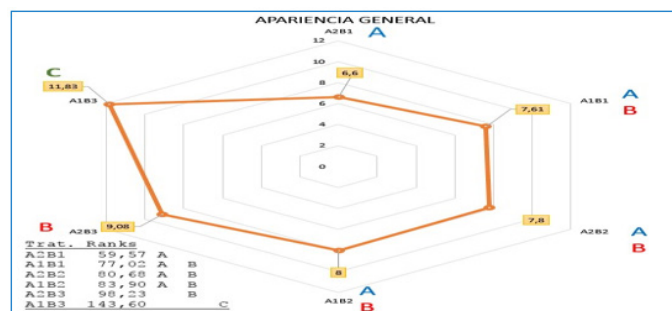
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Apariencia general

La evaluación sensorial para la apariencia general de los tratamientos dio como resultado según la prueba de KRUSKAL WALLIS diferencia altamente significativa al 0,05%, obteniendo un valor estadístico de $H = 45,94$ y $gl = 5$; es decir que los degustadores mostraron diferencias entre los tratamientos al evaluar la textura de las zanahorias en conservas a bases de almíbar de zumo de maracuyá y zumo de naranja y en tres diferentes concentraciones de sólidos solubles ($^{\circ}$ Brix) finales.

El test de U Mann-Whitney para la apariencia general generó tres rangos, es decir las letras A, B y C, los cual indica que los tratamientos que llevan letras distintas mostraron diferencias significativas ($p \leq 0,05$), y reportándose la mayor aceptabilidad con un promedio de 11,83/15 para la conserva de zanahoria elaborada con almíbar de zumo de maracuyá y a 22 $^{\circ}$ Brix finales (Tratamiento A1B3), seguido de la zanahoria en conserva elaborada con almíbar de zumo de naranja y a 22 $^{\circ}$ Brix finales de concentración (A2B3), teniendo un promedio de 9,08/15; evidenciándose que predominó la mayor concentración de $^{\circ}$ Brix finales (22 $^{\circ}$ Brix) en los dos tratamientos mejores puntuados; además se observa que los tratamientos A2B1 (almíbar de zumo de naranja a 14 $^{\circ}$ Brix finales) y A1B1 (almíbar de maracuyá a 14 $^{\circ}$ Brix finales) fueron los de menor aceptación con promedios de 6,6/15 y 7,61/15 respectivamente.

Figura 5: Comparación de medias según el test de U Mann-Whitney para la apariencia general



Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

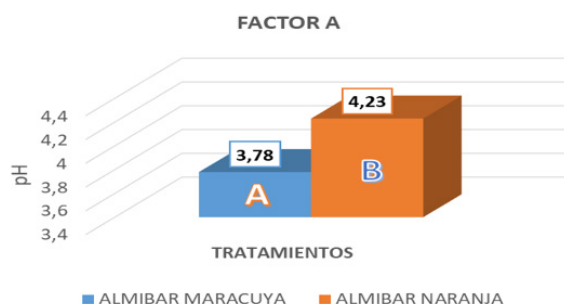
Análisis físico químico

pH

Este parámetro se midió utilizando el método potenciómetro, el cual sirvió para realizar la valoración del pH del almíbar en cada uno de los tratamientos al finalizar el periodo de equilibrio de componentes. El ADEVA para este parámetro indico diferencia altamente significativa al 0.05% para “Factor A” (almíbar de zumo de frutas), y no significancia estadística tanto para el “Factor B” (concentración de $^{\circ}$ Brix finales) como para las interacciones A x B; es decir, que la variación de los pH de la conserva de zanahoria se vieron influenciados por el zumo de frutas utilizados para el almíbar (almíbar a base de zumo de maracuyá, y almíbar a base de zumo de naranja) y no por la concentración de $^{\circ}$ Brix finales estudiados (14 $^{\circ}$ Brix, 18 $^{\circ}$ Brix,y 22 $^{\circ}$ Brix) e interacciones aplicadas.

Al existir significancia estadística para el Factor A (almíbar de zumo de frutas), la prueba de TUKEY evidenció la diferencia entre estos dos tratamientos, y por lo cual generó dos rangos (A y B), obteniendo promedios de pH de 3,78 para el tratamiento A1 (almíbar a base de zumo de maracuyá) y 4,23 para el tratamiento A2 (almíbar a base de zumo de naranja).

Figura 6: Comparación de promedios según Tukey para el pH



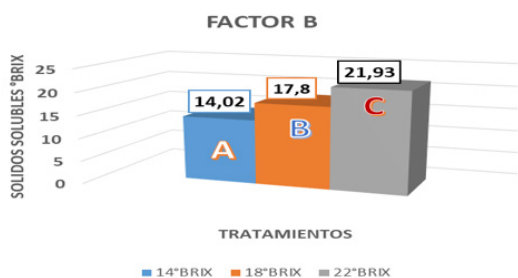
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Sólidos solubles (°Brix)

Los sólidos solubles se midieron a las zanahorias y el almíbar después del periodo de intercambio de componentes, tomando como referencia los °Brix finales estipulados en los tratamientos (14°Brix , 18°Brix, y 22°Brix), y los resultados del análisis de varianza del producto terminado indicaron diferencia altamente significativa al 0.05% para el “Factor B” (concentración de °Brix finales), y no significancia para el “Factor A” e “Interacciones AxB”, es decir que la concentración de °Brix Finales estipulados en las fórmulas, influyó sobre la medición de los °Brix tanto del almíbar como en las zanahorias.

En la comparación de promedios según la prueba de TUKEY para el “Factor B” (concentración de °Brix finales) se observa que los tratamientos se dividieron en tres rangos (A,B,C), es decir que los tres tratamientos difieren entre sí , evidenciándose que tuvieron cercanos a los °Brix finales estipulados, ya que el tratamiento que se planteó a 22°Brix finales dio como resultado 21,93°Brix, el que se planteó a 18°Brix finales dio como resultado 17,8°Brix finales, y por último el que se planteó a 14°Brix finales dio como resultado 14,02 °Brix finales.

Figura 7: Comparación de promedios según Tukey para los sólidos solubles (°Brix) del producto terminado



Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

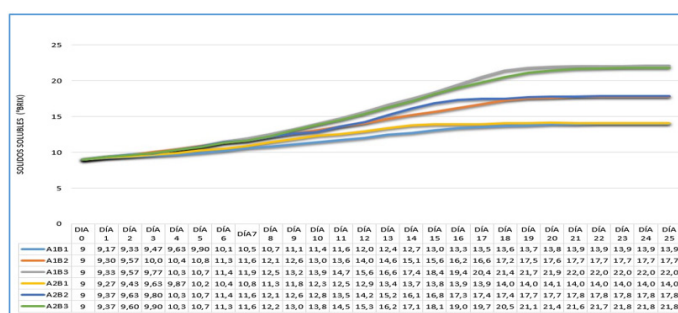
Número de días hasta alcanzar el equilibrio de componentes (sólidos solubles)

Para determinar el número de días que necesitó cada tratamiento para alcanzar el equilibrio de componentes (específicamente la estabilización de los °Brix), se midieron diariamente los sólidos solubles tanto del almíbar como de las zanahorias, hasta que estos alcanzaron una igualdad en la lectura, lo cual se interpreta que ésta es una evidencia que ya ha existido una transferencia de componentes y ha culminado dicho proceso. Los resultados del ADEVA indicaron que no existió diferencia estadística para ninguno de los factores e interacciones, es decir que el tipo de

zumo utilizado para el almíbar, ni la concentración de sólidos solubles finales estipulados para cada tratamiento, incidieron sobre el tiempo en el cual se dio la transferencia de componentes, por tal motivo no se hace necesaria la comparación de promedios según la prueba de TUKEY.

Aunque no existió diferencia estadística en el número de días hasta alcanzar el equilibrio de sólidos solubles en los tratamientos, se pudo evidenciar que existió variabilidad en los diversos tratamientos, y se observa que las zanahorias en todos los tratamientos empezaron con 9° Brix iniciales, y la concentración de sólidos solubles presentes en el almíbar (calculados para alcanzar los °Brix establecidos en función a cada tratamiento) fue la que aportó con sólidos solubles en las zanahorias y se relacionaron con los valores esperados según las formulaciones, a tal punto que los tratamientos A1B1, A1B2, A1B3, A2B1, y A2B2, necesitaron un promedio de 21 días para estabilizarse con 13,9°Brix para el primer caso, 17,7°Brix para el segundo, 22°Brix para el tercer caso, 14°Brix para el cuarto caso, y 17,8°Brix para el último caso, siendo el tratamiento A2B3 el tratamiento que se estabilizó en un mayor número de días, es decir al día 23 con 21,8°Brix finales.

Figura 8: Curva de transferencia de sólidos solubles (°Brix) de los tratamientos estudiados hasta alcanzar el equilibrio en el almíbar y las zanahorias



DISCUSIÓN

A nivel general los resultados de la evaluación sensorial indicaron que el mejor tratamiento por haber obtenido los mayores promedios en todos los atributos analizados (sabor, olor, color, textura, y apariencia general) fue las zanahorias en conservas elaboradas con almíbar de maracuyá y a 22 °Brix finales (A1B3), observándose que el factor más influyente sobre estos resultados fue la preferencia de la mayor concentración de sólidos solubles, ya que el segundo producto mejor aceptado también se caracterizó por tener los 22°Brix finales (B3). Por otro lado, el producto considerado como el menos aceptado

en todos los atributos evaluados fue la zanahoria en conserva elaborada con almíbar de naranja a 14°Brix finales (A2B1), lo cual tiene cierta relación con los resultados que reportó Matsuura et al. (2004), que al evaluar la aceptación sensorial de un néctar mixto de papaya, maracuyá y acerola, observaron que con una mayor proporción de pulpa de maracuyá se mantenían buenos resultados de aceptación sensorial, pero había que aumentar la cantidad de azúcar en la formulación. Cada uno de los parámetros analizados fue influyente sobre estos resultados y la textura fue uno de ellos, según (Castro, 1999) este es un importante atributo que debe ser analizado en el manejo de los alimentos, ya que afecta el proceso y la manipulación, e influye en la vida media de los productos, así como en la aceptación de éstos por parte de los consumidores.

La variación de los pH de las conserva de zanahorias (producto terminado) tuvo directamente influenciado por el tipo de zumo de frutas utilizados, dando promedios entre 3,73 a 3,83 para las zanahorias en almíbar de zumo de maracuyá, y 4,23 a 4,33 para las zanahorias en almíbar de zumo de naranja, lo cual se justifica ya que la maracuyá presenta una mayor acidez en relación a la naranja, lo cual tiene relación con Alzamora, Guerrero, Nieto, & Vidales (2004), el cual indica que con un pH menor a 4,5 es una forma efectiva de lograr la inocuidad de algunos alimentos debido a la alta sensibilidad al pH de las bacterias patógenas, enfatizando que los valores obtenidos en la presente investigación estuvieron dentro de los parámetros antes expuestos. Adams & Moss (2008) expone que un alimento con bajo pH se va a conservar mejor, aunque se debe tener en cuenta que será más susceptible a daños por hongos y/o levaduras, pero además es importante regular el pH las conservas, según Murillo G, (2004) la presencia de los ácidos en este tipo de productos es fundamental para evitar la inversión del azúcar en el almíbar, fenómeno que ocurre por presencia de ácido y aplicación de calor.

Los valores obtenidos de sólidos solubles en todos los tratamientos estudiados estuvieron cercanos a los valores establecidos de °Brix finales de las zanahoria en conserva, es así que los tratamientos que se formularon para que alcance 14°Brix finales adquirieron valores entre 13,97 y 14,07 °Brix, los que se formularon para que alcance 18°Brix finales adquirieron valores entre 17,77 y 17,83 °Brix, y por último los que se formularon para que alcance 22°Brix finales adquirieron valores entre 21,80, 22,07 °Brix. Cabe destacar el cumplimiento de los productos con

los que estipula la NORMA INEN 2760 (Norma para la ensalada de frutas tropicales en conserva) en lo referente a la clasificación de los medios de cobertura cuando se adicionan azúcares, es decir zumo de maracuyá y naranja ligeramente edulcorado con no menos de 14° Brix, y zumo de maracuyá y naranja muy edulcorado con no menos de 18°Brix.

El número de días utilizados por los tratamientos para alcanzar el equilibrio de los sólidos solubles (°Brix) estuvo entre 21 y 23 días, y se observó que las diferentes concentraciones de °Brix estudiados no influyeron sobre este parámetro, mencionando que el equilibrio se dio por el intercambio entre los componentes que aportaron las zanahorias conjuntamente con el almíbar, llevándose a cabo lo expuesto por (Murillo, 2004) el mismo que detalla que para calcular los °Brix del almíbar se calculan de acuerdo a los grados °Brix de la fruta, esto debido a que cuando la fruta entra en contacto con el almíbar, éstas cederán su azúcar al medio y tomarán agua del medio, y ahí es donde se logra alcanzar la estabilidad del producto con los grados °Brix necesarios para cumplir con las especificaciones del mercado. Si no se tiene este cuidado se puede estar elaborando un producto demasiado dulce que podría ser rechazado por el mercado.

CONCLUSIONES

Las conservas de zanahorias elaboradas con almíbar de zumo de maracuyá y a 22°Brix finales aportaron buenas características en todas las propiedades organolépticas estudiadas (sabor, color, olor, textura, y apariencia general) por lo cual se consideró como el mejor producto en el análisis sensorial; a la vez se cumple con la hipótesis planteada que dice “Al adicionar zumo de maracuyá y naranja como líquido de gobierno en la producción de zanahorias en almíbar influye sobre las características físico-químicas, microbiológicas y organolépticas”.

Los sólidos solubles finales de los tratamientos estudiados se ajustaron a los valores que expone la INEN 2760 en lo que corresponde a la clasificación a los medios de cobertura cuando se utilizan zumo de frutas para la preparación de este, ya que tuvieron con no menos de 14°Brix para jugos edulcorados y no menos de 18°Brix para jugos muy edulcorado; además, los pH reportados estuvieron entre 3,73, 4, 33, lo cual es un medio idóneo para evitar la proliferación de microorganismos que puedan deteriorar el producto terminado.

El tipo de zumo de frutas y la concentración de sólidos solubles no fueron factores influyentes sobre el número de días necesarios para la estabilización de componentes, ya que los resultados no demostraron diferencias significativas estadísticamente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amaya, J. (2006). Área Temática: Biodiversidad y Conservación de los Recursos Filogenéticos Andinos. Gerencia Regional de Recursos Naturales y Conservación del Medio Ambiente.
- Ávila, J., & Matamoros, M. (2009). Aprovechamiento de frutas tropicales para obtener un néctar de la mezcla papaya (caraica papaya) y maracuyá (*passiflora edulis*, flavicarpa) de las zonas agrícolas de pasaje y arenillas de la provincia de El Oro. Machala: primera Edición.
- Castro, M. (1999). Textura de alimentos. Biblioteca digital. Universidad de Chile.
- Cuéllar, N. (2008). Ciencia, Tecnología e Industrias de Alimentos. Grupo Latino. Bogotá.
- Isique H. (2014). Elaboración de Frutas en Almíbar. Editora Macro. EIRL. Perú. p. 54,55.
- Matsuura, F. C. A. U.; Rolim, R. (2002). Evaluación de la adición de jugo de acerola en jugo de piña para la producción de un “Blend” con alto contenido de vitamina C.
- Revista Brasileña de Fruticultura, Jaboticabal (SP), v. 24, n.
- Matsuura, F.C.A.U, Folegatti, M.L.; Cardoso, R.L.; Ferrerira, D.C. (2004). Sensory acceptance of mixed nectaar of papaya, passion fruit and acerola. *Scientia Agricola* 61 (6): 604-608
- Murillo, G. (2004). Ficha técnica de industrialización de frutas en conserva. Obtenido de <https://es.scribd.com/doc252272651/Ficha-Técnica-de-Industrializacion-deFrutas-en-Conserva>
- Norma INEN 2760. (2013). Norma para conserva de frutas y vegetales. Ecuador.