



Estudio sensorial de muestras de pulpa de naranjilla (*Solanum quitoense*) y feijoa (*Aca sellowiana*), almacenadas a $2 \pm 1^\circ\text{C}$:

Ángel Ulloa*
Israel Vasco**
Diego Buitron***

* Universidad Técnica de Ambato
Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos
** Ingeniería en Alimentos
*** Estudiantes de Ingeniería en Alimentos

RESUMEN

El presente artículo comprende el estudio sensorial de muestras de pulpas de naranjilla-feijoa, obtenidas por tecnología de obstáculos y almacenadas por cuatro meses a temperatura de refrigeración $2 \pm 1^\circ\text{C}$. Un panel de 24 catadores semientrenados evalúa los atributos color, olor, sabor, consistencia, acidez y dulzor de las mezclas naranjilla-feijoa, cada catorce días, utilizando un diseño de bloques incompletos. Los resultados se someten al análisis de varianza a fin de determinar la existencia o no de diferencias significativas entre tratamientos y en relación al tiempo. Se determina que para tratamientos en todos los atributos analizados, hay diferencias significativas, mientras que con respecto al tiempo, existe esta diferencia únicamente para olor, sabor y aceptabilidad, esta última obtenida como promedio de la medida de los atributos restantes.

Se determinan los mejores tratamientos de acuerdo a la variable analizada y, finalmente, se identifica el mejor tratamiento, de conformidad con la aceptabilidad, para una calificación de 4,15 en la escala hedónica utilizada que corresponde a la siguiente composición: Naranjilla 100%; Feijoa 0%; Sacarosa, 25%; Sorbato, 550 ppm.

El estudio establece como hipótesis nula: "La mezcla de las pulpas naranjilla-feijoa, almacenadas por cuatro meses en refrigeración, no afecta en forma significativa la estabilidad organoléptica". Hipótesis que es aceptada, ya que el 66% de los mejores tratamientos no contienen feijoa.





SUMMARY

SENSORY STUDY OF COLD STORED NARANJILLA (*Solanum quitoense*) AND PINEAPPLE GUAVA (*Acca Sellowiana*) AT $2 \pm 1^\circ \text{C}$

The present article describes the sensory study of naranjilla-pineapple guava pulp samples, obtained by Hurdle technology and stored four months in temperatures of $2 \pm 1^\circ \text{C}$. A panel of 24 semi-trained tasters evaluated color, scent, flavor, consistency, acidity and sweetness of naranjilla- pineapple guava mixtures every fourteen days using an incomplete block design. The results underwent variance analysis in order to determine the presence of significant differences in treatments and its relation to time. It was determined in the tests of all the analyzed attributes there were significant differences, while with regard to time this difference only existed for scent, flavor and acceptability. This last subject obtained was used as a base average for the remaining attributes.

The optimal treatments were determined for each variable analyzed and determined to be 4.15 on a hedonic scale in accordance with conformity and acceptability with the following composition: naranjilla 100%, pineapple guava 0%; sucrose 25%; sorbate 550ppm.

The study negates the hypothesis that the mixture of the naranjilla- pineapple guava pulp stored four months in refrigeration did not affect significantly the organoleptic stability." The hypothesis is accepted, since 66% of the best treated samples did not contain pineapple guava.



INTRODUCCIÓN

La provincia de Tungurahua ha sido tradicionalmente productora de frutas como manzana, pera, durazno, ciruelas, en sus diferentes variedades; pero también otras como mora, babaco, tomate de árbol, naranjilla, granadilla. Se hace necesario un mejor aprovechamiento de la producción agrícola, mediante una adecuada industrialización.

La intención de un mejor aprovechamiento, así como el contribuir a la búsqueda y desarrollo de nuevos productos que lleguen en un momento dado a satisfacer de mejor manera la demanda de un mercado cada vez más exigente, indujo a ensayar mezclas de naranjilla y feijoa, mínimamente procesadas en tanto conserven lo más posible las características del fruto fresco. La naranjilla es una fruta nativa de aroma y sabor característicos, mientras que la feijoa es fruta procedente de la hoya amazónica, de cultivo reciente en el cantón Patate, provincia de Tungurahua.

El presente artículo se refiere a la evaluación sensorial de las muestras de pulpa naranjilla-feijoa almacenada a $2\pm 1^{\circ}\text{C}$, y es parte de un estudio que comprende varios aspectos de estabilidad fisicoquímica, organoléptica y microbiana de las pulpas almacenadas en refrigeración. Se analiza el efecto de la adición de un preservante, como es el sorbato de potasio sobre el tiempo de almacenamiento y características sensoriales como color, olor, sabor, consistencia. Finalmente, el estudio comprende la evaluación de un posible efecto sinérgico en las mezclas naranjilla-feijoa.



METODOLOGÍA Y MATERIALES

2.1 Hipótesis nula (H0)

La mezcla de las pulpas naranjilla-feijoa, almacenadas por cuatro meses en refrigeración, no afecta en forma significativa la estabilidad organoléptica.

2.2 Hipótesis alternativa (H1)

La mezcla de las pulpas naranjilla-feijoa, almacenadas por cuatro meses en refrigeración, afecta en forma significativa la estabilidad organoléptica.

2.3 Diseño Experimental

Para el análisis sensorial se utiliza un panel de 24 catadores semientrenados, con estudiantes de ingeniería en alimentos que aprobaron la asignatura de Análisis Sensorial. Se aplica un diseño experimental de bloques incompletos y una escala hedónica de 1-5. Los catadores realizan las evaluaciones de la pulpa almacenada cada catorce días (dos semanas) por un tiempo total de 16 semanas. Los atributos evaluados son: color, olor, sabor, consistencia, dulzor y acidez. Las evaluaciones se realizan en cabinas de cata individuales con capacidad para ocho personas



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 COMPORTAMIENTO DE LOS TRATAMIENTOS EN EL TIEMPO

En la tabla 3 se presentan los resultados del estudio, demostrando que existen diferencias significativas para los tratamientos, conforme son identificadas por los panelistas, como se detalla a continuación:

3.1.1 COLOR

En la tabla 1 se reporta el análisis de varianza para el atributo color, donde se observa la existencia de diferencia significativa para los tratamientos, no así para el tiempo de almacenamiento. La prueba de Tukey determinó que los tratamientos forman siete grupos diferentes. Las calificaciones en el 56% de las muestras sobrepasan el promedio de 3.5, destacándose dos grupos de seis muestras que han llegado a una calificación entre 4.3 y 3.9, equivalente a "atractivo", según la escala hedónica utilizada. La mayor puntuación corresponde al tratamiento seis, (4,28), seguido de los cinco mejores tratamientos en orden descendente.

TABLA 1. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL ATRIBUTO COLOR, EN PULPA NARANJILLA- FEIJOA ALMACENADA A 2±1°C

FUENTE VARIACION	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS DE LIBERTAD	GUADRADOS MEDIOS	RAZÓN DE VARIANZA	PROB.
Tiempo	1.05556	8	0.131944	0.82	0.5891
Tratamientos	46.9167	17	2.7598	17.08*	0.0000
Error	21.9722	136	0.16156		
Total	69.9444	161			

Elaborado por: Proyecto DAPUNAFE, 2006 *Significativo

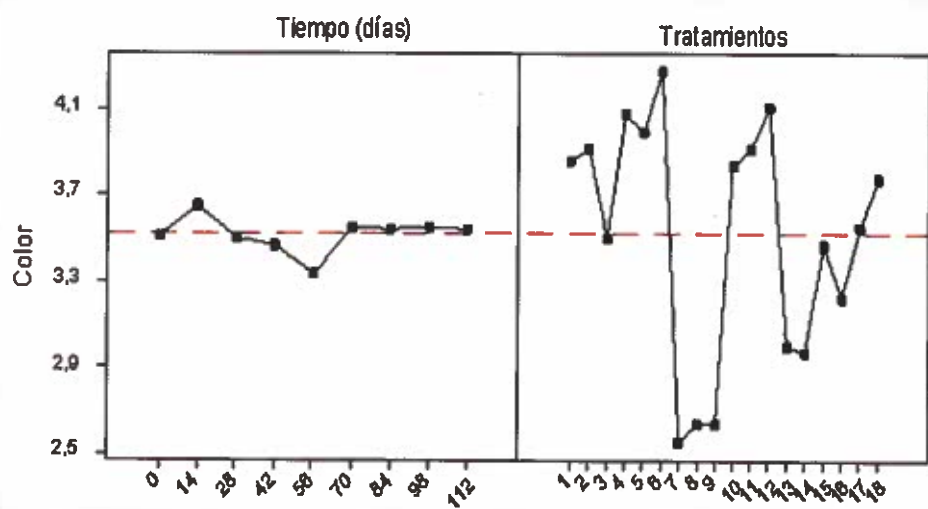


FIGURA 1 COMPORTAMIENTO DE LOS TRATAMIENTOS DURANTE EL ALMACENAMIENTO EN EL ATRIBUTO COLOR DE LA PULPA NARANJILLA-FEIJOA.

3.1.2 OLOR

En la tabla 2, se reporta el análisis de varianza para el atributo olor, donde se observa la existencia de diferencia significativa para los tratamientos, así como también para el tiempo de almacenamiento.

TABLA 2. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL ATRIBUTO OLOR, EN PULPA NARANJILLA- FEIJOA ALMACENADA A 2±1°C

FUENTE VARIACIÓN	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADOS MEDIOS	RAZÓN DE VARIANZA	PROB.
Tiempo	5.08179	8	0.635224	4.05*	0.0002
Tratamientos	13.5714	17	0.798316	5.10*	0.0000
Error	21.3071	136	0.15667		
Total	39.9603	161			

Elaborado por: Proyecto DAPUNAFE, 2006 *Significativo

Al analizar la influencia del tiempo sobre las calificaciones del atributo olor, Tukey establece tres zonas: aquella donde las calificaciones se encuentran entre 3.96 y 4.16 que corresponde, según la escala hedónica, a "agradable" y que está identificada para 0 - 14, 56, 70 y 112 días de almacenamiento. La segunda zona corresponde a calificaciones promedio que van entre 3.9 y 3.83, que concierne a 42, 84 y 98 días y, por último, a los 28 días de almacenamiento se encuentra la calificación promedio más baja 3.5. En ninguna semana las calificaciones fueron menores de 3 (figura 2). La prueba de Tukey sobre el comportamiento de los tratamientos durante el almacenamiento, establece siete grupos. Para el 61% de los tratamientos la calificación obtenida por parte de los panelistas sobrepasa el 3.9 equivalente a "agradable" dentro de la escala hedónica. La calificación más aceptable para este atributo corresponde al tratamiento 2.

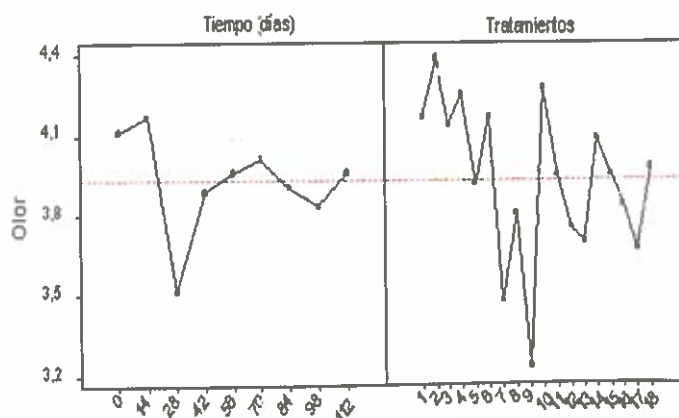


FIGURA 2 EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS DURANTE EL ALMACENAMIENTO EN EL ATRIBUTO OLOR DE LA PULPA NARANJILLA-FEIJOA.

3.1.3 SABOR

El análisis de varianza determina un efecto significativo del tiempo y de los tratamientos sobre el atributo sabor. La prueba de diferenciación de Tukey a un nivel de significación del 5%, para el caso del tiempo, establece 3 zonas promedio de calificaciones en un rango de 3.14 a 3.72, lo que corresponde en la escala hedónica a una calificación entre "ni agrada ni desagrada" y "agrada", figura 3.

Para el caso de los tratamientos, Tukey muestra diez zonas; es decir, existe bastante diferencia entre los tratamientos. El 72% de los mismos sobrepasa una calificación promedio de 3.5. Las muestras ocupan tres rangos. La calificación más aceptable para este atributo corresponde al tratamiento 3, con una calificación de 4,39, equivalente a "agradable". En la figura 3 puede observarse el efecto del tiempo y los tratamientos sobre la variable sabor durante el almacenamiento de las pulpas naranjilla-feijoa.

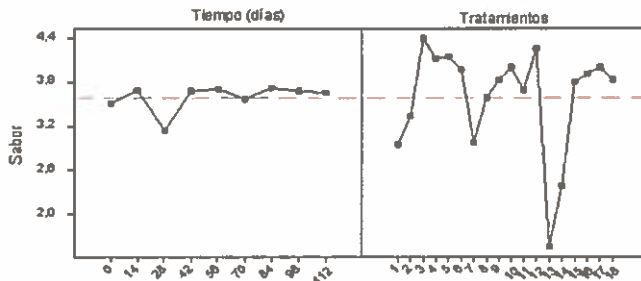


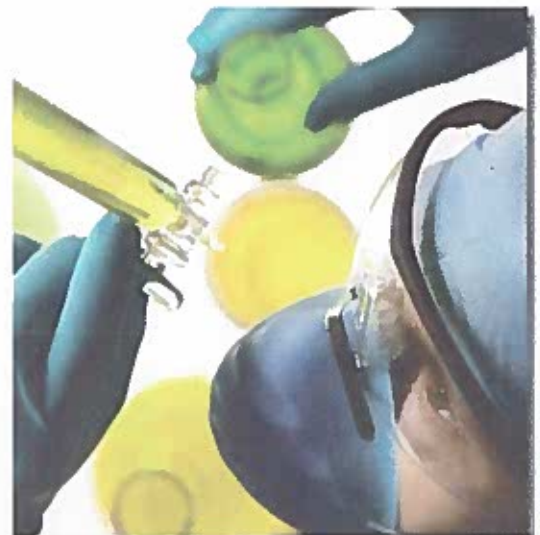
FIGURA 3. COMPORTAMIENTO DE LOS TRATAMIENTOS DURANTE EL ALMACENAMIENTO EN EL ATRIBUTO CONSISTENCIA DE LA PULPA NARANJILLA-FEIJOA.

La prueba de diferenciación de Tukey a un nivel de significancia del 5%, presenta trece grupos diferentes de calificaciones, los mismos que se encuentran en un intervalo entre 4.41 y 1.81 (figura 3). Las mejores calificaciones para este atributo, deben situarse en valores cercanos a 3, equivalente a una consistencia "adecuada", según la escala hedónica adoptada.

3.1.7 ACEPTABILIDAD

El análisis de varianza para el atributo aceptabilidad, determina la existencia de un efecto altamente significativo del tiempo y de los tratamientos sobre este atributo. La prueba de rangos de Tukey, diferencia dos zonas de calificaciones: la primera, con promedios entre 3.67 a 3.84 en casi todas las semanas de almacenamiento y la segunda, de 3.34, que es la calificación más baja de aceptabilidad a los 28 días de almacenamiento (figura 7)

Para el efecto de tratamientos, la prueba de Tukey, diferencia nueve zonas de calificaciones, las mismas que están distribuidas en un intervalo entre 2.75 como más baja y 4.15 como la más alta. Las calificaciones más aceptables para este atributo estarían entre 4 equivalentes a "aceptable" y 5 "muy aceptable". El 61% de los tratamientos sobrepasan la calificación promedio de 3.7, y en los primeros lugares se ubican tratamientos con calificaciones entre 3.85 a 4.15 (figura 7).



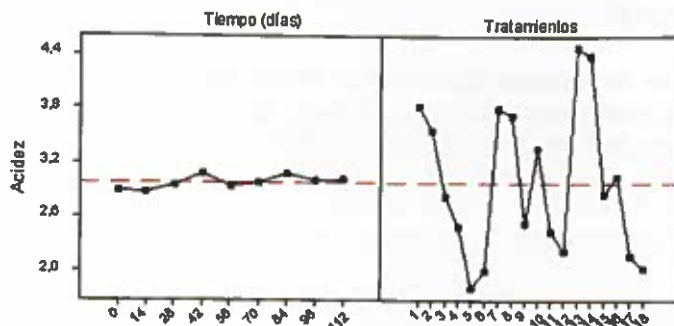


FIGURA 5 COMPORTAMIENTO DE LOS TRATAMIENTOS DURANTE EL ALMACENAMIENTO EN EL ATRIBUTO ACIDEZ DE LA PULPA NARANJILLA-FEIJOA

3.1.6 DULZOR

El análisis de varianza de los resultados de evaluación sensorial realizada por los catadores a los diferentes tratamientos a lo largo del almacenamiento, permite apreciar claramente la existencia de efecto significativo de los tratamientos sobre la variable dulzor. La prueba de Tukey, diferencia para este atributo a un nivel de significancia del 5%, diez grupos diferentes para los tratamientos. La calificación más aceptable para este atributo corresponde a la calificación de 3, equivalente a "adecuadamente dulce" en la escala hedónica (figura 6).

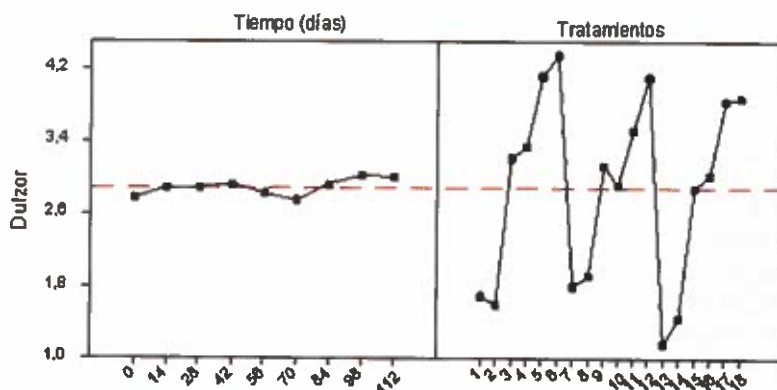


FIGURA 6. COMPORTAMIENTO DE LOS TRATAMIENTOS DURANTE EL ALMACENAMIENTO SOBRE EL ATRIBUTO DULZOR DE LA PULPA NARANJILLA-FEIJOA

3.1.5 ACIDEZ

El análisis de varianza de los resultados de evaluación sensorial realizada por los catadores durante el almacenamiento sobre el atributo acidez, permite establecer una diferencia significativa en los tratamientos (figura 5).

La prueba de diferenciación de Tukey a un nivel de significancia del 5%, muestra trece grupos diferentes de acidez. La calificación más aceptable para este atributo es de 3, que equivale a "adecuadamente ácido", en la escala hedónica. El tratamiento que ha recibido la calificación de adecuada acidez, corresponde al tratamiento 16 (Naranja 40% - Feijoa 60%, Sacarosa 25% y Sorbato 550 ppm) con un valor de 3.06.

3.1. 8 MEJOR TRATAMIENTO

Para escoger el mejor tratamiento se seleccionan aquellas muestras que alcanzan la calificación de 4 o más, que equivale a "aceptable". Según esta consideración, los siguientes tratamientos alcanzan las calificaciones más altas ordenadas de menor a mayor:

El mejor tratamiento de acuerdo a la aceptabilidad tiene una calificación de 4,15 y la siguiente composición: 100%N-0%F; Sacarosa, 25%; Sorbato, 550ppm.

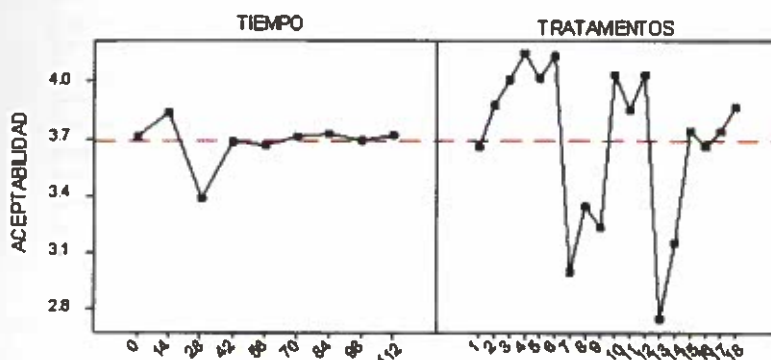


FIGURA 7. COMPORTAMIENTO DE LOS TRATAMIENTOS DURANTE EL ALMACENAMIENTO SOBRE EL ATRIBUTO ACEPTABILIDAD DE LA PULPA NARANJILLA-FEIJOA.

3.1.9 ANÁLISIS MULTIVARIANTE

Se realiza un análisis de correlación tomando en consideración los atributos color, olor, sabor, consistencia, dulzor, acidez y aceptabilidad. Dicho análisis muestra que hay una buena asociación entre consistencia con color y sabor; dulzor con sabor y consistencia; acidez con sabor, consistencia y dulzor. Por último, aceptabilidad con el color, sabor y dulzor (figura 8).

4. CONCLUSIONES

Los análisis de varianza practicados a los resultados de las evaluaciones sensoriales de las mezclas naranjilla-feijoa almacenadas, considerando los atributos color, olor, sabor, consistencia, dulzor, acidez y aceptabilidad, permiten concluir que no existe efecto significativo en el factor tiempo para los atributos color, consistencia, acidez y dulzor, pero sí lo hay, al considerar el efecto tratamientos. Por otra parte, para los atributos olor, sabor y aceptabilidad, existe una variabilidad significativa, tanto del efecto tiempo como de los tratamientos. Lo anteriormente manifestado puede visualizarse en las figuras 1 a 7. Cabe concluir, adicionalmente, la gran variabilidad existente en el factor "tratamientos" detectada por los catadores, como consecuencia de la alta variación en la composición de los mismos.

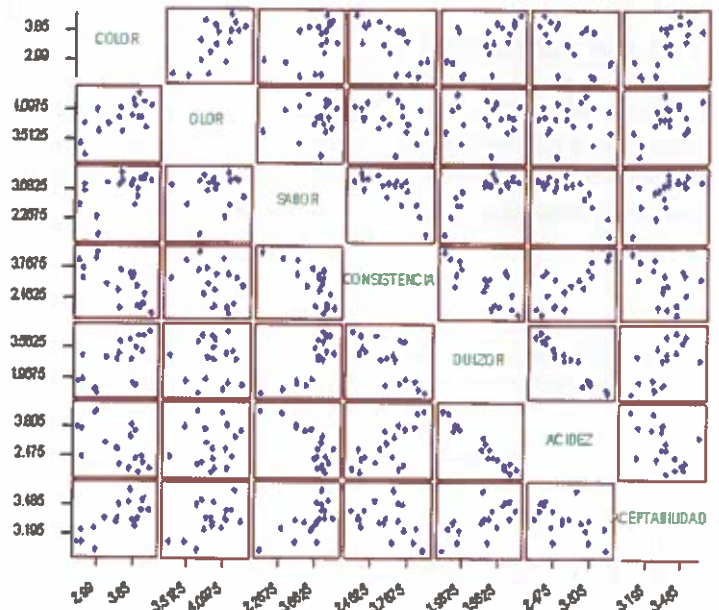


FIGURA 8 CORRELACIÓN DE LOS ATRIBUTOS SENSORIALES PARA LA PULPA NARANJILLA-FEJOA DURANTE EL ALMACENAMIENTO REFRIGERADO A $2\pm 1^{\circ}\text{C}$.

Seis tratamientos de dieciocho, superan el valor promedio de cuatro en la escala hedónica utilizada al evaluar la aceptabilidad y son considerados como mejores tratamientos. De ellos, cuatro, incluido el de mayor calificación, no contienen feijoa en su composición; mientras que, los dos restantes la contienen en un 30%, independientemente de los niveles de sacarosa y sorbato. Al haberse planteado como hipótesis nula para este análisis: "La mezcla naranjilla - feijoa no afecta de forma significativa en la aceptabilidad organoléptica de las pulpas almacenadas a temperatura de refrigeración", debe aceptársela, ya que el 66% de los mejores tratamientos no contienen feijoa.



REFERENCIAS

1. ALZAMORA, S. M (1997), Preservación I; Alimentos conservados por factores combinados; en Temas en Tecnología de Alimentos; Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CITED); Instituto Politécnico Nacional; Dirección de Publicaciones y Materiales Educativos, México, D. F. (1997).
2. ARGAIZ, A, LÓPEZ-MALO, A y WELTI, J, (1991), "Fruits Preserved by Combined Factors I. Papaya and Pineapple", Boletín de Divulgación de los grupos Mexicanos Número 4 Septiembre de 1991, Programa de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo CYTED-D., pp 9 – 16
3. BARBOSA –CANOVAS, G., POTHAKAMURY, U., PALOU, E., SWANSON, B.(1999), "Conservación no Térmica de Alimentos", Editorial Acribia, Zaragoza, España, pp. 1-5, 156, 239-272.
4. ENRIQUEZ, M, y RUMIPAMBA, A.(2001); www.siamazonia.org.pe
5. GIL, M.I. TUDELA, J.A. y ESPIN, J.C. (2005), "Nuevas Tecnologías de Conservación de Productos Vegetales Frescos Cortados", CIAD A.C., Impreso en Logiprint Digital de R.L. de C.V., México D.F., México, pp. 169.
6. GONZALEZ, G. AGUILAR. (2005); Nuevas Tecnologías de Conservación de Productos Vegetales Frescos Cortados", Logiprint Digital S. de R.L. de C.V., Guadalajara, Jalisco, México. pp. 217-230
7. HARVEY T, CHAN Jr (1993); Passion Fruit, Papaya and Guava Juices; En Fruit Processing
8. KENZO, K; DE MARTÍN, Z (1976); Processamento de Polpa Asséptica de Goiba;. Brasil: Miya, EE. & UBOLDI EIROA. Coletânea do ITAL 7; pp. 61-70
9. LEISTNER, LOTHAR, (2003); Métodos Combinados de Conservación de Alimentos; En Manual de Conservación de Alimentos; M. Shafiur Rahman; Editorial Acribia S. A, Zaragoza, España; pp.491-521.
10. MAPOEY, P.; GRAU, A., BOIX, A. (1994); Aplicación de Factores Combinados en la Conservación de Alimentos; Servicio de Publicaciones, Universidad Politécnica de Valencia, Red Iberoamericana de Ingeniería de Alimentos para el Desarrollo de la Industria Regional, España. pp 1 – 5, 27 – 31, 73 - 75.
11. PÉREZ, L. y SÁNCHEZ, M. (2005), "Obtención, Caracterización y Conservación de Pulpa de Feijoa (*Acca sellowiana*) con Tratamientos Combinados; Tesis previa a la obtención del título de Ingeniero en Alimentos; Universidad técnica de Ambato, Ambato- Ecuador, pp 48, 49.
12. RAMESH, M. (2003); Conservación de Alimentos por Calor; en Manual de Conservación de los Alimentos" ; M. Shafiur Rahman; Editorial Acribia, Zaragoza, España, pp. 99-187.
13. RAHMAN A. R, ANZIANI J, CRUZ-CAY JR (1964) Factors Affecting the Stability of Vitamin C in Tropical Fruit Juice and Nectars. Jour. Agric. Vol. XLVIII- January- N°1