

EVALUACIÓN SENSORIAL DEL AGUACATE (*PERSEA AMERICANA*) CONGELADO A -20 °C TRATADO CON ADITIVOS BPM

*SENSORY EVALUATION OF AVOCADO (PERSEA AMERICANA) FROZEN AT -20 °C
TREATED WITH BMP ADDITIVES*

Katherine Flores

Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Coclé. Panamá.
katherine.flores-a@up.ac.pa; <https://orcid.org/0009-0001-3213-0067>

Iveth Vargas

Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Coclé. Panamá.
iveth.vargas@up.ac.pa; <https://orcid.org/0009-0000-8617-8165>

Manuel Ulises Solís

Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Coclé. Panamá.
ulises.solis@up.ac.pa; <https://orcid.org/0000-0003-3994-7739>

Artículo recibido: 11 de julio de 2024

Artículo aceptado: 3 de septiembre de 2024

DOI <https://doi.org/10.48204/j.colegiada.v6n1.a5868>

RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo evaluar la estabilidad sensorial de rodajas de aguacate (*Persea americana*) tratadas con diferentes concentraciones de aditivos BPM (ácido cítrico, ácido ascórbico, jugo de limón y una prueba control), y almacenadas a -20°C. Se utilizaron aguacates con un grado de madurez óptimo entre 4-7 kg/cm² (N). Las muestras fueron cortadas, tratadas con soluciones al 3%, 6% y 9% con los aditivos mencionados anteriormente, se secaron y empacaron en bolsas de polietileno corrugado al vacío y sin vacío para posteriormente ser congelados. Se midieron cambios en la textura y el color cada 15, 30 y 45 días. También, se realizó un análisis sensorial con panelistas no entrenados para evaluar la aceptación del producto en base a color y textura, utilizando una Escala Hedónica. Los resultados mostraron que el ácido ascórbico y el jugo de limón fueron los tratamientos más efectivos para mantener la calidad sensorial del aguacate durante el almacenamiento en congelación. El jugo de limón funcionó mejor para preservar color y textura sin vacío mientras que el ácido ascórbico fue más efectivo en las muestras envasadas al vacío $p < 0.05$. Estos aditivos en concentraciones entre 3% y 9% permiten prolongar la vida útil del aguacate cortado y congelado manteniendo una buena aceptación sensorial.

PALABRAS CLAVE: Aguacates, alimentos congelados, preparación de alimentos, conservación de alimentos, evaluación de productos.

ABSTRACT

This research aimed to evaluate the sensory stability of avocado (*Persea Americana*) slices treated with different concentrations of GMP additives (citric acid, ascorbic acid, lemon juice and a control test), and stored at -20°C. Avocados with an optimal degree of maturity between 4-7 kg/cm² (N) were used. The samples were cut, treated with 3%, 6% and 9% solutions with the additives mentioned above, dried and



packed in corrugated polyethylene bags under vacuum and without vacuum to later be frozen. Changes in texture and color were measured every 15, 30 and 45 days. A sensory analysis was also carried out with untrained panelists to evaluate the acceptance of the product based on color and texture, using a hedonic scale. The results showed that ascorbic acid and lemon juice were the most effective treatments to maintain the sensory quality of avocado during frozen storage. Lemon juice worked best to preserve color and texture without vacuum while ascorbic acid was more effective in vacuum packed samples $p < 0.05$. These additives in concentrations between 3% and 9% allow the useful life of cut and frozen avocado to be extended while maintaining good sensory acceptance.

KEYWORDS: Avocados, frozen foods, food preparation, food preservation, product evaluation.

INTRODUCCIÓN

En Panamá, como a nivel mundial, el aguacate (*Persea americana*) tiene una demanda importante; no obstante, existe un déficit en la producción de este rubro. Panamá cuenta con 890 hectáreas sembrada de aguacate, siendo las provincias de Chiriquí, Veraguas, Panamá Este, Coclé, Darién, Los Santos, la comarca Ngäbe Buglé las zonas de mayor producción. La provincia de Chiriquí es la mayor productora, alcanzando el 95% (IMA, 2021).

El problema que influye en la calidad de este rubro es el estado de maduración al ser cosechado; como también la manipulación de los productos a lo largo de la cadena de suministro, debido a los golpes o cargas, lo que provoca una aceleración en su maduración o simplemente dañándolo. Debido a su problema de maduración acelerada, se buscan técnicas de conservación, como son el uso de aditivos, de los cuales podemos mencionar el ácido cítrico (E330), ácido ascórbico (E300) y jugo de limón (aditivos BPM) y son empacados en bolsa de polietileno corrugado y almacenado en congelación a una temperatura de -20°C .

Entre las posibles alternativas de procesamiento, se consideran, entre otros: el congelado, refrigerado, deshidratado y enlatado. Una técnica que ha tenido buenos resultados es la conservación por congelado, combinada con el uso de aditivos para reducir el oscurecimiento del fruto (oxidación) que es el principal obstáculo para mantener la calidad del producto. Esta técnica permite preservar durante un tiempo prolongado, la calidad de productos alimenticios, ya que, al disminuir la temperatura, se reduce la velocidad de las reacciones que deterioran las características físicas y químicas del producto. Para lograr óptimos resultados, es necesario considerar que la congelación sólo se puede utilizar en la medida que existan instalaciones adecuadas para el proceso, en virtud de que el producto se debe mantener sin interrupción a una temperatura de almacenaje (-20°C) hasta el momento del consumo. (Valenzuela, 1996, p.5)

Tabla 1*Escala de maduración del aguacate.*

Grado de maduración	Color	Descripción		
1	Verde claro	Se encuentra firme y verde		
2	Verde Oscuro	Verde con trazas oscuras		
3	Verde-negro púrpura	Más negro que púrpura verde		
4	Negro púrpura	Maduro con firmeza y color negro púrpura		
5	Negro	Sobre maduro y color negro		

El fenómeno de pardeamiento de frutos y vegetales durante el crecimiento, recogida y almacenamiento, así como de sus derivados y productos procesados (zumos, extractos...) es un problema de primera magnitud en la industria alimentaria (Joslin & Ponting, 1951; Albu-Yaron et al., 1993; Almeida & Nogueira, 1995). En general, este fenómeno se reconoce como una de las principales causas de pérdida de calidad y valor comercial. Este puede producir cambios importantes tanto en la apariencia (coloración oscura) como en las propiedades organolépticas de vegetales comestibles (Mayer, 1987). Además, el fenómeno de pardeamiento suele ir asociado al desprendimiento de olores y deterioro del valor nutricional (Amiot et al., 1992; Chen et al., 2000). El estudio de los factores que provocan el pardeamiento de frutos y hortalizas destinadas al consumo humano ha centrado la atención de numerosos investigadores en la actividad de enzimas involucradas en estos procesos fisiológicos y, sobre todo, del polifenol oxidasa (PPO), que ha sido identificada como la principal responsable del pardeamiento detectado en diversos tejidos vegetales. (Casado Vela, 2004, p.4)

Cabe considerar, por otra parte, que:

La industrialización del aguacate ha generado una diversidad de usos comestibles y de productos para belleza o cosmética. Las pulpas enteras o mitades congeladas se utilizan como base para productos untables, como: puré de aguacate congelado; el cual tiene un mayor volumen de producción al ser empleado como base del guacamole; la extracción del aceite constituye el segundo producto industrializado de este rubro y su consumo está variando al uso culinario, que por sus cualidades están sustituyendo al aceite de oliva (Olaeta,2003).

En Panamá, es muy común consumir el aguacate crudo en diferentes presentaciones: elaboración de sushi, ensaladas, cocteles, salsa fría como guacamole y zumos.

Tabla 2

Cantidades de aditivos utilizados en frutas congeladas (incluidos fresas, aguacate, frambuesa, melocotón, mango y papaya) según el CODEX ALIMENTARIUS

<i>Aditivos</i>	<i>Dosis máxima</i>
Ácido cítrico	BPM
Ácido ascórbico	BPM
Jugo de limón	BPM

Fuente: Adaptado de Normas internacionales de los alimentos, (CODEX STAN 197-1995., 2019)

El envasado al vacío es uno de los métodos que la industria de alimentos utiliza para retardar la estabilidad del producto. El alimento se introduce en una bolsa extrayendo todo el aire de su interior. Este método mantiene las propiedades químicas y las cualidades organolépticas: color, aroma y sabor de los alimentos; con excepción de los productos cárnicos, que su color se altera. Esto no indica que pierda calidad; el cambio de color de la carne responde a la ausencia de oxígeno y no al deterioro (Chavarrías, 2021).

Esto no significa que la calidad se pierda; el cambio de color en la carne responde a la ausencia de oxígeno, no al deterioro.

La mayoría de las máquinas envasadoras al vacío domésticas son compactas y cumplen bien con su función de almacenar los alimentos. Al envasar al vacío, se garantiza un espacio seguro y **libre de microorganismos** que necesitan oxígeno para sobrevivir y se retarda la oxidación y descomposición de los alimentos (Villén, 2023).

La congelación es otro método que mantiene en forma adecuada las propiedades de la materia prima, pero es necesario contar con las infraestructuras óptimas para que los procesos que involucra la congelación del producto cumplan con los requisitos establecidos por las normas; es decir, la temperatura sugerida es de -20°C hasta el consumo; sin interrupción (Valenzuela, 1996).

Este estudio tiene como principal propósito contribuir y beneficiar a las industrias que se dedican a la elaboración de productos que incluyan aguacate ya sea para su transformación o comercialización. El aguacate es muy utilizado en la elaboración de sushi, ensaladas, cocteles, salsa fría como guacamole y zumos. Sin embargo, en épocas de baja producción, es muy demandado por los consumidores; por esto, se busca prolongar la vida útil y la estabilidad mediante el uso de aditivos y tratamiento a bajas temperaturas. Es importante señalar que la estructura de la pulpa del aguacate sometidas a temperatura por debajo de cero se ve afectada, sin embargo, se mantiene el color y el sabor que son importantes en la preparación del producto comestible antes señalado.

MATERIALES Y MÉTODOS

La materia prima, para este estudio, se obtuvo de un vendedor de Alto de la Estancia de Penonomé, provincia de Coclé. Luego, se realizaron pruebas experimentales y análisis sensorial en los laboratorios de procesamiento y planta piloto de la Escuela de Alimentos del Centro Regional Universitario de Coclé.

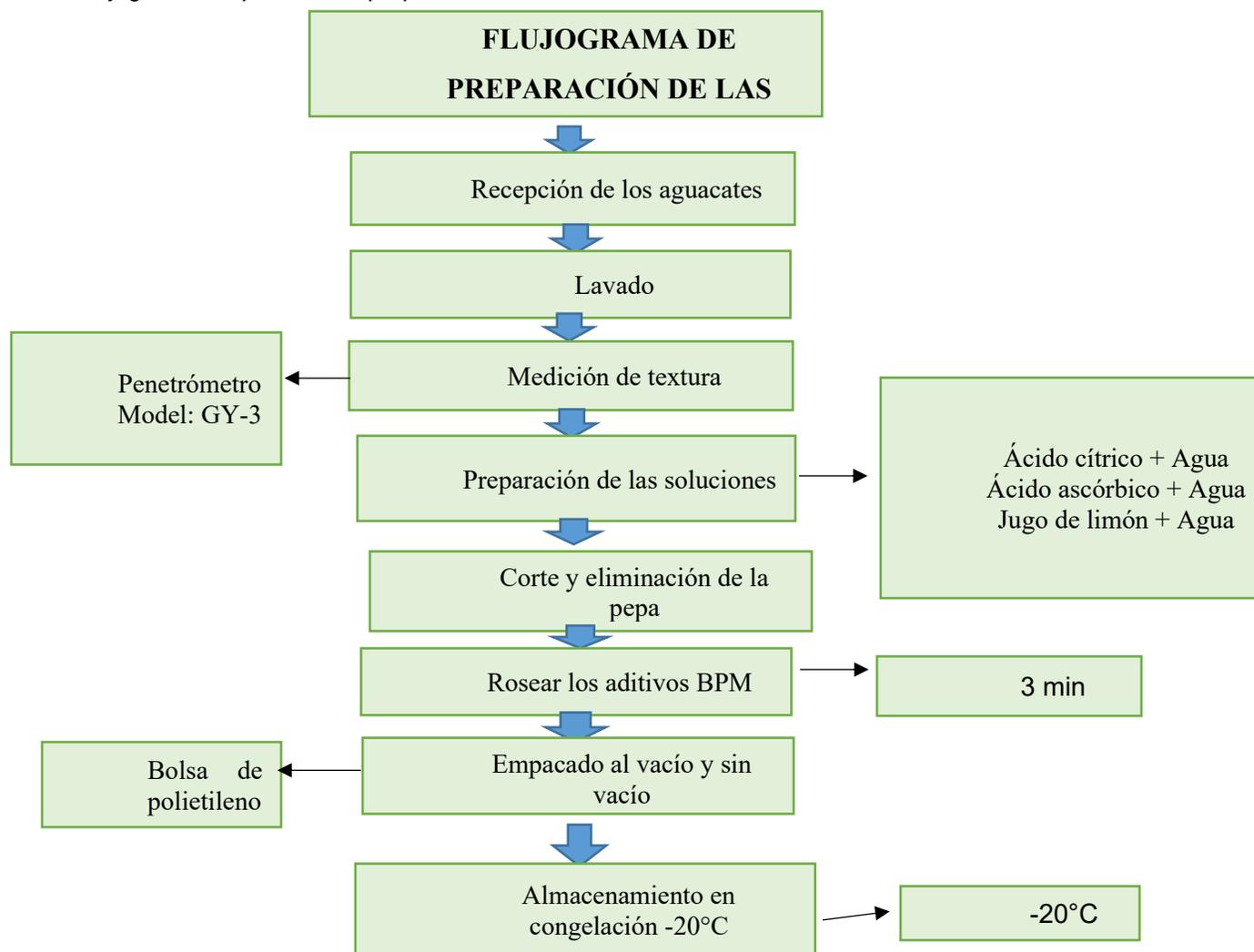
Para el procesamiento, se tomaron 30 aguacates con un grado de maduración de 4-7 kg/cm², utilizando un penetrómetro manual Model GY3 que mide con precisión la textura del aguacate lo que permite una ayuda durante la conservación frigorífica.

Los aguacates tratados con sales conservantes se secaron con papel absorbente y se envasaron en bolsas de polietileno corrugado. Se utilizó tres tipos de bolsas: al vacío, sin vacío y control; es decir, sin tratamiento. Cada bolsa contenía la mitad de cada tipo de aguacate.

Las rodajas de aguacate se envasaron en una selladora al vacío marca Vacum Seal Bag. Se almacenaron en un congelador a una temperatura constante de -20 grados Celsius, durante 45 días. Posterior, se extrajeron y analizaron muestras de aguacate en los días 15, 30 y 45 del experimento.

Figura 1

Flujograma del proceso de preparación de las muestras



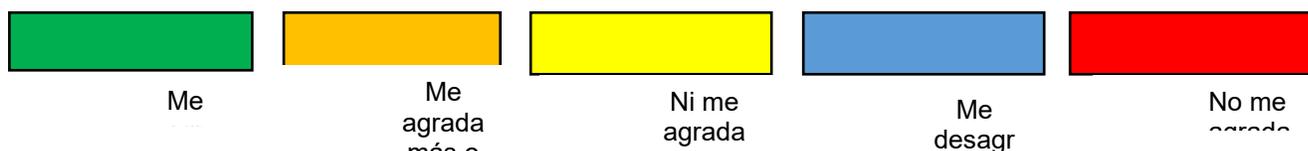
Análisis Sensorial

Para determinar el porcentaje de rechazo para cada tratamiento durante los días de evaluación, se aplicó una prueba sensorial afectiva, mediante una cartilla de evaluación para la aceptación del aguacate (Figura 5). Los parámetros físicos evaluados fueron el color y la textura; el estudio se llevó a cabo en el Laboratorio de Procesamiento con 15 panelistas no entrenados de la Universidad de Panamá del CRU de Coclé; ya que se estimó que proporcionarían una mayor perspectiva sobre la aceptación del producto por parte del consumidor.

A los panelistas participantes, se les suministró las muestras de control y las de los diferentes porcentajes de sales conservantes para su análisis y, para facilitar sus evaluaciones se asignaron códigos. Las muestras se analizaron en su estado natural, sin ningún tipo de preparación previa. El color se evaluó visualmente; mientras que, la textura se evaluó mediante el tacto. Para cuantificar las preferencias sensoriales, se empleó una Escala Hedónica con valores numéricos tanto positivos como negativos. Esta escala permitió a los participantes expresar su grado de aceptación o rechazo hacia cada atributo, siendo -2 el valor que indicaba la menor aceptación y +2 el valor que indicaba la mayor aceptación.

Figura 2

Escala Hedónica



Fuente: Martínez, C., López, B., Ulises, M. (2020).

Tabla 3

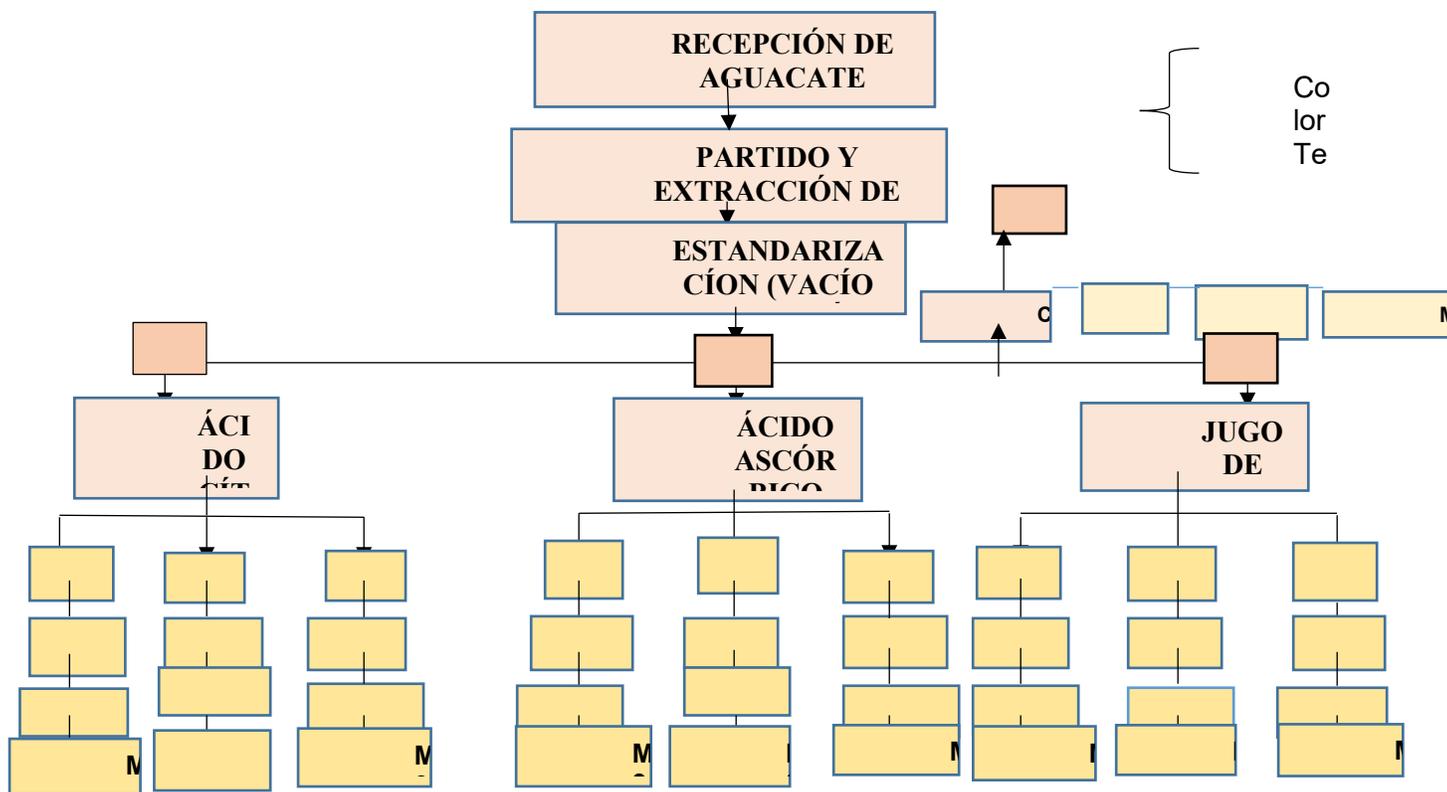
Escala Hedónica tipo afectiva para el Análisis Sensorial

Nivel de aceptación	Atributos	
	Color	Atributo
Me agrada		
Me agrada más o menos		
Ni me agrada ni me desagrada		
Me desagrada más o menos		
No me agrada		

Fuente. Martínez, C., López, B., Solís, M. (2020).

Figura 3

Diseño experimental de los Tratamientos Evaluados



Nota: T0: Temperatura -20°C, T1: Temperatura -20°C, T2: Temperatura -20°C, T3: Temperatura -20°C y muestra de 10 días *, muestra de 20 días ** y muestra de 30 días ***.

El objetivo principal de este estudio fue determinar el conservante más efectivo para preservar la estabilidad sensorial del aguacate; se efectuaron pruebas sensoriales cada 15 días durante un período de 45 días.

Análisis estadístico

El análisis de los datos obtenidos se realizó empleando las herramientas estadísticas del Programa Statgraphics plus 5.1.

Resultados y discusión

Análisis sensorial

Se utilizó el Programa Statgraphic Plus versión 5.1 para analizar los datos que se obtuvieron de las diferentes degustaciones. El método de análisis de varianza ANOVA simple se usó para las medidas y pruebas de rangos múltiples. Seguidamente, se observan los resultados:

Tabla 3

Valor p de las rodajas de aguacates congelada en bolsa de polietileno a distintas concentraciones de aditivos y la muestra control empacadas sin vacío.

Concentraciones	Días	Atributos	Valor- p
3% MC	15	Color	0.0069
		Textura	0.3485
	30	Color	0.0039
		Textura	0.0089
6% MC	45	Color	0.3189
		Textura	0.0774
	15	Color	0.1346
		Textura	0.8605
9% MC	30	Color	0.0207
		Textura	0.0084
	45	Color	0.9469
		Textura	0.7191
9% MC	15	Color	0.0010
		Textura	0.5815
	30	Color	0.0725
		Textura	0.0938
45	Color	0.0348	
	Textura	0.1958	

Nota. MC: Muestra control.

La tabla 3 muestra que, a los 15 días de almacenamiento en congelación, los aguacates tratados con aditivos BPM en una concentración de 3% tienen diferencias significativas en la variable color $p < 0.05$ sin embargo, no se encontró diferencia significativa en un almacenamiento de 45 días $p > 0.05$; En cambio, a una concentración de 6%, a los 30 días de almacenamiento, existe una diferencia significativa en la textura $p < 0.05$. De la misma forma, a 15 y 45 días de almacenamiento no hubo diferencia significativa entre los tratamientos $p > 0.05$. También, se observa que a una concentración de 9%, el atributo color durante los 15, y 45 días son diferentes $p < 0.05$; en cambio, en el atributo textura no hay suficiente evidencia para decir que son diferentes $p > 0.05$.

Tabla 4

Valor p de las rodajas de aguacate congelado en bolsa de polietileno a distintas concentraciones de aditivos y la muestra control al vacío.

Concentraciones	Días	Atributos	Valor-p
3% MC	15	Color	0.0004
	30	Textura	0.0050
		Color	0.0000
	45	Textura	0.0003
		Color	0.0006
	6% MC	15	Textura
30		Color	0.0020
		Textura	0.0057
45		Color	0.0000
		Textura	0.0000
9% MC		15	Color
	30	Textura	0.3431
		Color	0.0100
	45	Textura	0.0054
		Color	0.0000
			Textura
		Color	0.0024
		Textura	0.6317

Nota. MC: Muestra control.

En la tabla 4, se observa que a una concentración de 3% durante el almacenamiento por 15, 30 días, se notaron diferencias significativas en los atributos color y textura $p < 0.05$, sin embargo, a los 45 días la diferencia entre los grupos no fue notoria $p > 0.05$

A una concentración de 6%, existen diferencias significativas durante los 15 y 30 días de almacenamiento $p < 0.05$; mientras que en el atributo textura no se encontró diferencia entre los tratamientos a los 45 días $p > 0.05$. Por otro lado, a una concentración de 9% solamente existe diferencia en el atributo textura a los 45 días $p > 0.05$.

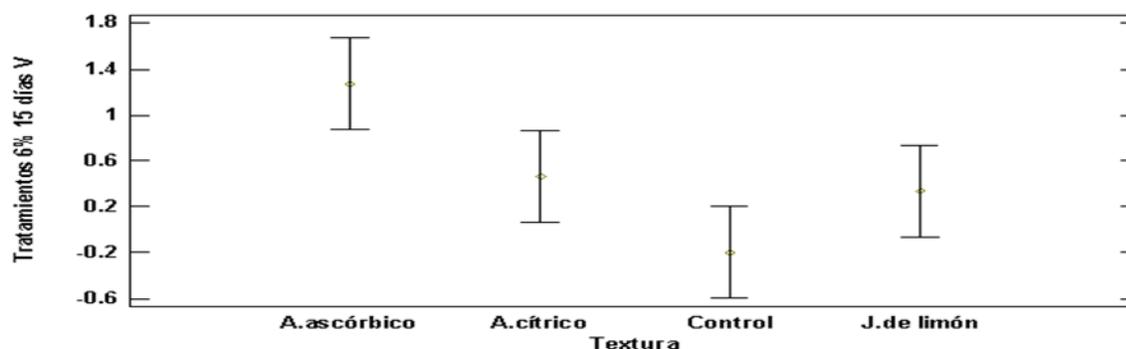
Color y Textura: Al vacío

Día 15

Se determinó que las mitades de aguacates, a los 15 días de almacenamiento, presentaron un color amarillento; su color y textura todavía mostraban un buen estado de maduración. De estos resultados, se logró establecer que las concentraciones de 9% de ácido cítrico y las concentraciones de 3%, 6%, 9% de ácido ascórbico demostraron que los frutos de aguacates empacado al vacío mantienen un buen comportamiento de conservación en congelación (-20 °C).

Figura 4

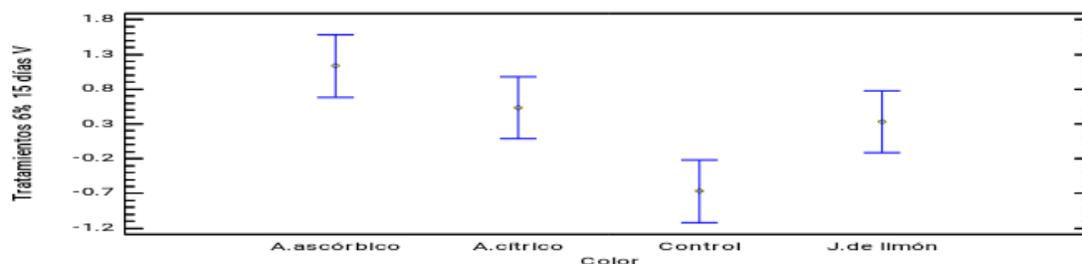
Datos de la variable textura a los 15 días de almacenamiento al vacío



La figura 4 revela que los tratamientos con ácido ascórbico y ácido cítrico obtuvieron valores similares. No obstante, la muestra tratada con ácido ascórbico presentó una significativa concentración de aceptabilidad referente a los atributos sensoriales de textura.

Figura 5

Datos de la variable color a los 15 días de almacenamiento al vacío.



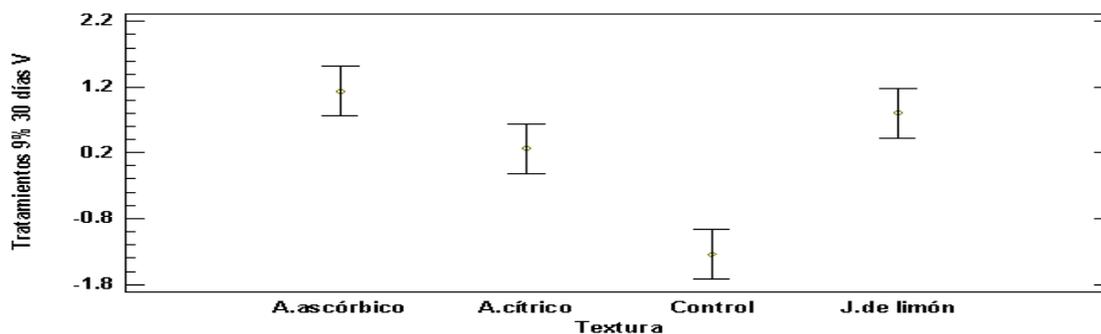
En la figura 5, se muestra que el ácido ascórbico obtuvo una mejor aceptación en el atributo color para los panelistas no entrenados. En otras palabras, a los 15 días de almacenamiento, este aditivo demostró buen comportamiento para evitar la oxidación de los frutos.

Día 30

Se logró observar que en relación con los atributos de color y textura se mantuvieron en perfectas condiciones las mitades de aguacates en las concentraciones de 9% de jugo de limón y en las concentraciones 3%, 6%, 9% de ácido ascórbico. Sin embargo, el jugo de limón requiere de una mayor concentración y empacado al vacío para mantener la estabilidad sensorial del aguacate en mitades.

Figura 6

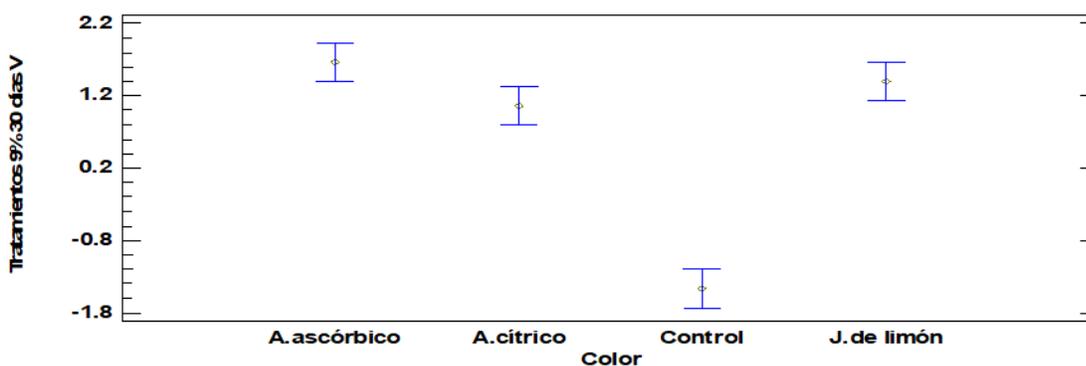
Datos de la variable textura a los 30 días de almacenamiento al vacío.



En la figura 6, se muestra que los aditivos de ácido ascórbico y jugo de limón fueron evaluados con valores similares, sin embargo, la muestra de ácido ascórbico tuvo una mayor aceptabilidad para los atributos sensoriales de textura.

Figura 7

Datos de la variable color a los 30 días de almacenamiento al vacío.



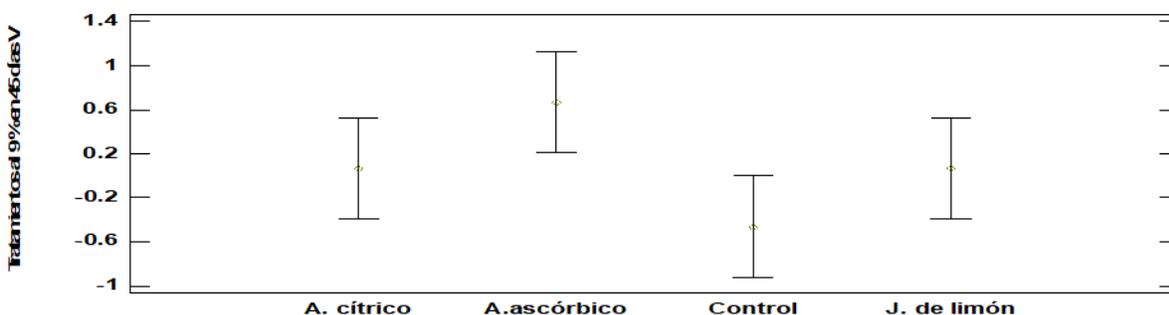
En la figura 7, se observa que el ácido ascórbico y ácido cítrico mantuvieron un buen comportamiento en los atributos sensoriales de color y textura. Siendo al ácido ascórbico el que mostró mejor comportamiento durante los 30 días.

Día 45

A los 45 días los aguacates empacados al vacío que fueron tratados con ácido ascórbico en las concentraciones de 3%, 6% y 9%, mostraron mejor comportamiento en la variable de color y textura de acuerdo con los panelistas no entrenados.

Figura 8

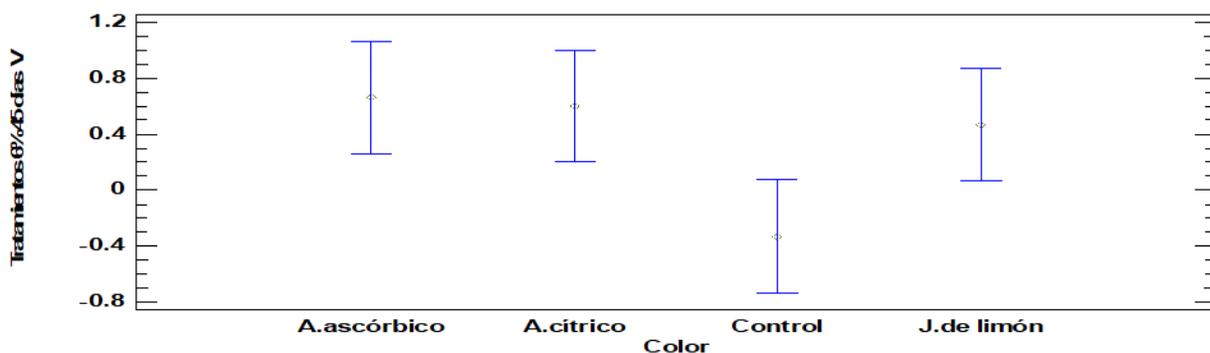
Datos de las variables *textura* al día 45 de almacenamiento al vacío.



En la figura 8 se muestra que el producto tratado con ácido ascórbico obtuvo la mayor aceptación en los atributos sensoriales de textura.

Figura 9

Datos de la variable *color* al día 45 de almacenamiento al vacío.



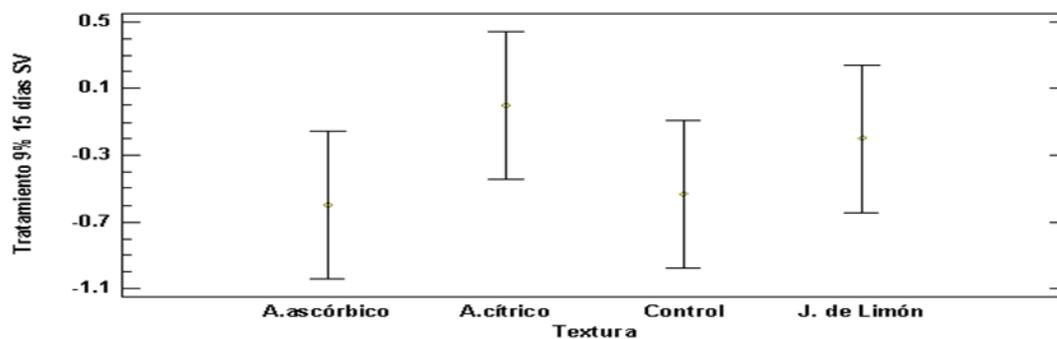
En la figura 9, se revela que, en los atributos sensoriales de color, el producto con la mayor aceptación fue el tratado con ácido ascórbico. El ácido cítrico también alcanzó un buen comportamiento por 45 días de almacenamiento, colocándose en uno de los mejores para evitar la oxidación.

Color y Textura: Sin vacío**Día 15**

A los 15 días los aguacates tratados sin vacío mostraron un mejor comportamiento de los atributos de color y textura en las concentraciones de 3%,6%,9% de jugo de limón y 9% de ácido cítrico de acuerdo con la relación sensorial de los panelistas no entrenados.

Figura 10

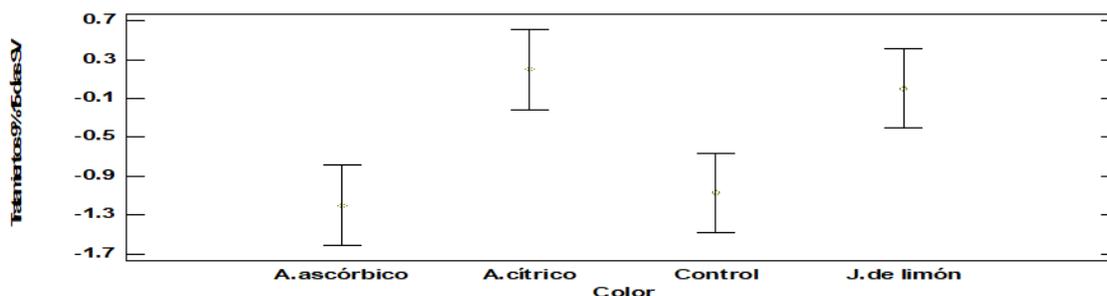
Datos de las variables color y textura al día 15 de almacenamiento sin vacío.



En la figura 10, el ácido cítrico y jugo de limón mostraron mejor comportamiento en la variable de textura.

Figura 11

Datos de la variable color al día 15 de almacenamiento sin vacío.



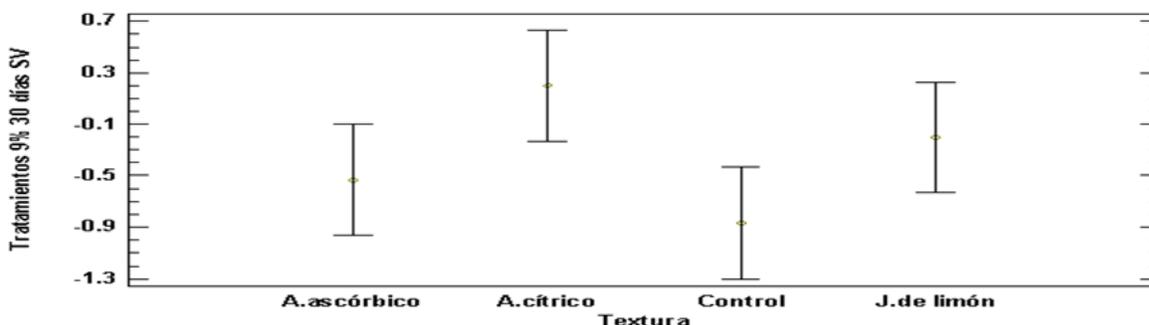
En la figura 11, el ácido cítrico presentó un mejor comportamiento para prolongar el atributo sensorial de color. A pesar de ser empacado sin vacío, donde está más propenso a sufrir oxidación, el ácido cítrico logró mantener una buena aceptación por los panelistas no entrenados.

Día 30

A los 30 días los resultados obtenidos nos muestran que los atributos color y textura las muestras tratadas con jugo de limón, ácido cítrico y ácido ascórbico muestra un deterioro total del aguacate empacado sin vacío en concentraciones de 3%, 6% y 9%. Evidenciando de esta manera que ambas muestras tienen un color oscuro que reacciona ante la presencia de oxígeno lo que provoca la oxidación, mientras que la textura mantuvo un buen comportamiento.

Figura 12

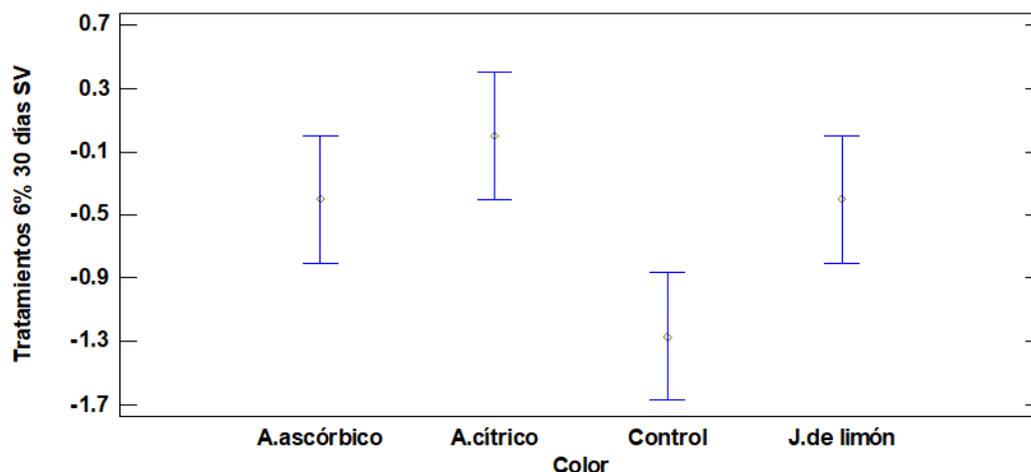
Datos de las variables color y textura al día 30 de almacenamiento sin vacío.



Como se observa en la figura 12, los aditivos ácido cítrico y el jugo de limón se evaluaron con valores similares. No obstante, la muestra que obtuvo mayor aceptación fue el ácido cítrico para los atributos de textura.

Figura 13

Datos de la variable color al día 30 de almacenamiento sin vacío.



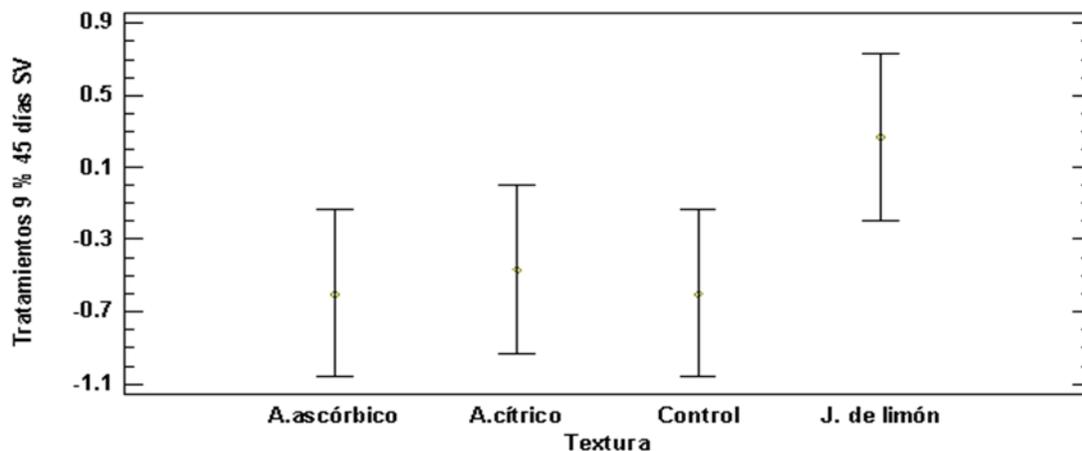
En la figura 13, se puede apreciar que el ácido cítrico y jugo de limón mostraron mejor comportamiento en la variable de color.

Día 45

A los 45 días los resultados obtenidos nos muestran que los atributos color y textura las muestras tratadas con ácido cítrico y ácido ascórbico muestra un deterioro total del aguacate empacado sin vacío en concentraciones de 3%, 6% y 9%. Mientras que jugo de limón para los atributos de color y textura en las concentraciones de 3%,6%, 9% hubo un buen comportamiento de estos, durante los 45 días de almacenamiento.

Figura 14

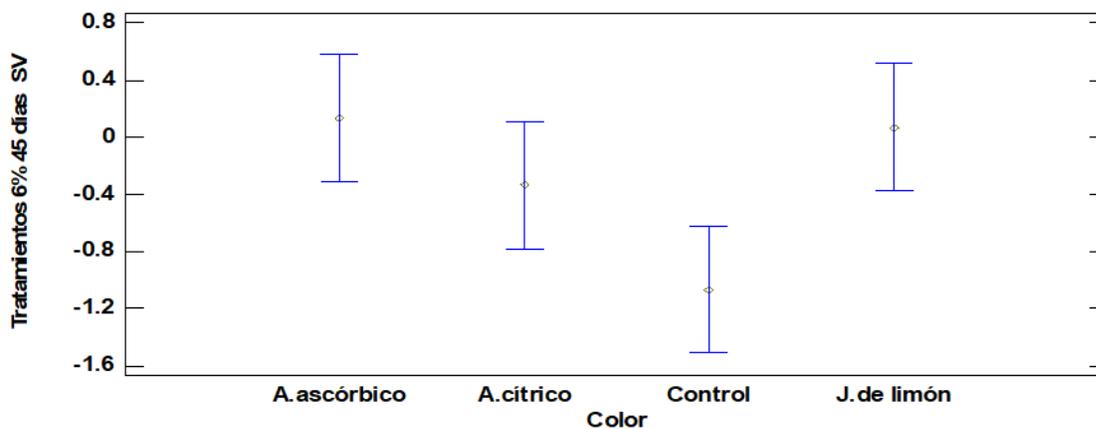
Datos de las variables color y textura al día 45 de almacenamiento sin vacío.



En la figura 14 se muestra que, en los atributos sensoriales de color y textura, el producto con mayor aceptabilidad fue el tratado con ácido ascórbico.

Figura 15

Datos de la variable color al día 45 de almacenamiento sin vacío.



En la figura 15, se observa que el ácido ascórbico y jugo de limón mostraron mejor comportamiento en la variable de color.

CONCLUSIONES

El uso de aditivos como ácido cítrico, ácido ascórbico y jugo de limón en concentraciones de 3% a 9%, demostró ser efectivo para prolongar la calidad sensorial de rodajas de aguacate durante 45 días de almacenamiento en congelación a -20°C.

El jugo de limón fue el aditivo más efectivo para mantener el color y la textura de las muestras sin envasar al vacío durante los 45 días.

El ácido ascórbico preservó mejor el color y la textura de las muestras envasadas al vacío en comparación con los otros aditivos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Casado Vela. (2004). El fenómeno de pardeamiento de frutos y vegetales. https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/9919/3/Casado-Vela-Juan_2.pdf

Chavarrías Marta. (18 de octubre de 2021). Envasar alimentos al vacío en casa, ¿cuáles son las limitaciones y qué modelos merecen la pena? https://www.eldiario.es/consumoclaro/ensasar-alimentos-vacio-casa-limitaciones_1_2750015.html

IMA. (2021). Catálogos de rubros cultivados en Panamá. https://web.ima.gob.pa/wp-content/uploads/2021/04/CATALOGO-RUBROS-2021_28_04.pdf

Martínez, C., López, B., Solís, M. (2020). Preparación de varios productos alimenticios a partir de la guayabita sabanera (*Psidium guineense*). Revista Científica Guacamaya, 4 (2), 18 – 41 [Tabla]. <https://revistas.up.ac.pa/index.php/guacamaya/article/view/1310>

Olaeta, J.A. (2003). Industrialización del aguacate: estado actual y perspectivas futuras. https://www.avocadosource.com/wac5/papers/wac5_p749.pdf

STAN. (2005). Norma del codex para el aguacate. https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/shproxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXS%2B197-1995%252FCXS_197s.pdf

Valenzuela, R.E. (1996). Evaluación de congelado en palta (*Persea americana* Mill), en los cultivares Fuerte, Hass, Edranol y Bacon bajo distintas formulaciones. Universidad Católica de Valparaíso. https://www.avocadosource.com/papers/Chile_Papers_A-Z/V-W-X/ValenzuelaRosa1996.pdf

Villén, M. (2023). Conservar al vacío: Usos y ventajas. <https://www.conasi.eu/blog/consejos-de-salud/consejos-de-salud-consejos-de-salud/conservar-al-vacio-usos-y-ventajas/>

Ilustración 1

Ilustración 2

<p>Aditivos utilizados</p> 	<p>Medición de textura con el penetrómetro manual</p> 	<p>Preparación de las soluciones</p> 	<p>Roseado de los aditivos</p> 
<p>Empacados en mitades al vacío y sin vacío</p> 	<p>Almacenamiento en congelación -20 °C</p> 	<p>Evaluaciones de las muestras por panelistas no entrenados</p> 	<p>Exposición de las muestras</p> 

Evaluaciones durante 15, 30, 45 días						
	3%		6%		9%	
	V	SV	V	SV	V	SV
Jugo de limón						

Ácido cítrico						
Ácido ascórbico						
Control				