

Evaluación del uso potencial de la tecnología de ultrasonido sobre la calidad microbiológica y fisicoquímica de la pulpa de aguacate

Ana María Restrepo Suarez^{1*}, Ana M. Restrepo Duque², Mayra Fuentes Venegas³, Mónica Durango Zuleta³, Leonidas de J. Millán Cardona², Julián A. Londoño Londoño², Susana Ochoa Agudelo³.

¹Griffith Foods S.A.S., ²Corporación Universitaria Lasallista, ³Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia.

INTRODUCCIÓN

El sector productivo busca alternativas de comercialización de productos procesados, semiprocesados y en fresco para consumo nacional y de exportación de la mejor calidad; sin embargo la industria procesadora de aguacate se enfrenta a uno de los principales problemas: el fenómeno de pardeamiento oxidativo, por acción de la enzima polifenoloxidasas (PFO) que provoca el desarrollo de una coloración parda que limita la vida comercial (1). Este proceso puede ser controlado por medio de métodos químicos y físicos, o la combinación de estos que inhiban la acción de la enzima (2). El objetivo de este estudio fue determinar el uso potencial del ultrasonido y su influencia en las características fisicoquímicas y microbiológicas de la pulpa de aguacate (*Persea americana* Mill.) como una alternativa tecnológica para su conservación.

METODOLOGÍA

Materia prima:



Selección, pesó, desinfectó, peló y cortó



La pulpa se procesa, se pesó 100 gr, y se conservó refrigerado antes de procesar

Caracterización microbiológica* y fisicoquímica

Tratamientos:



Pasteurización
65°C/30 min



Ultrasonido
DE: Factorial 2^k
de frecuencia (25 y 40 KHz)
tiempo (5 y 10 min), con puntos
al centro

Análisis microbiológico*

Requisitos señalados en la
Resolución 3929/13 descrita
para la pulpa de fruta

Análisis fisicoquímico

- pH y acidez titulable
- Cinética enzimática

Estadística: ANOVA, fijando un nivel de probabilidad de $p < 0,05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los datos microbiológicos indican un índice máximo permisible según la normativa colombiana para este tipo matriz. Los datos fisicoquímico muestran una distribución homogénea y no presentaron diferencia significativa ($p > 0,05$), como se reportan otros estudios que trabajan con la misma variedad (3, 6, 7).

Tabla 1. Caracterización fisicoquímica y microbiológica en pulpa de aguacate con tratamiento de Ultrasonido

Tratamientos Ultrasonido	Análisis fisicoquímico*				Análisis microbiológicos**			
	Frecuencia (kHz)	Tiempo (minutos)	pH Min. Máx.	Acidez titulable Min. Máx.	Recuento de <i>E. coli</i> ufc/gr Min. Máx.	Recuento de Mesófilos ufc/gr Min. Máx.	Recuento de Mohos y levaduras ufc/gr Min. Máx.	
25	5	5	6,68 6,92	0,15 0,15	<10	1620 8900	1120 1450	
	10	10	6,64 7,03	0,064 0,128	<10	3280 47000	1110 1120	
32,5	7	7	6,59 6,96	0,064 0,128	<10	100 10100	90 3100	
40	5	5	6,51 6,72	0,15 0,15	<10	220 1570	100 760	
	10	10	6,73 7,02	0,128 0,128	<10	1350 1710	1040 590	

La actividad bactericida del ultrasonido sobre la integridad de la membrana de bacterias Gram negativas, se da por el efecto de cavitación. La disminución en los recuentos de UFC con el aumento de la frecuencia y el tiempo de exposición tiene una relación a las microcorrientes y la alta concentración de sólidos en la muestra. Hay mayor resistencia de esta tecnología sobre microorganismos esporulados (4, 5).

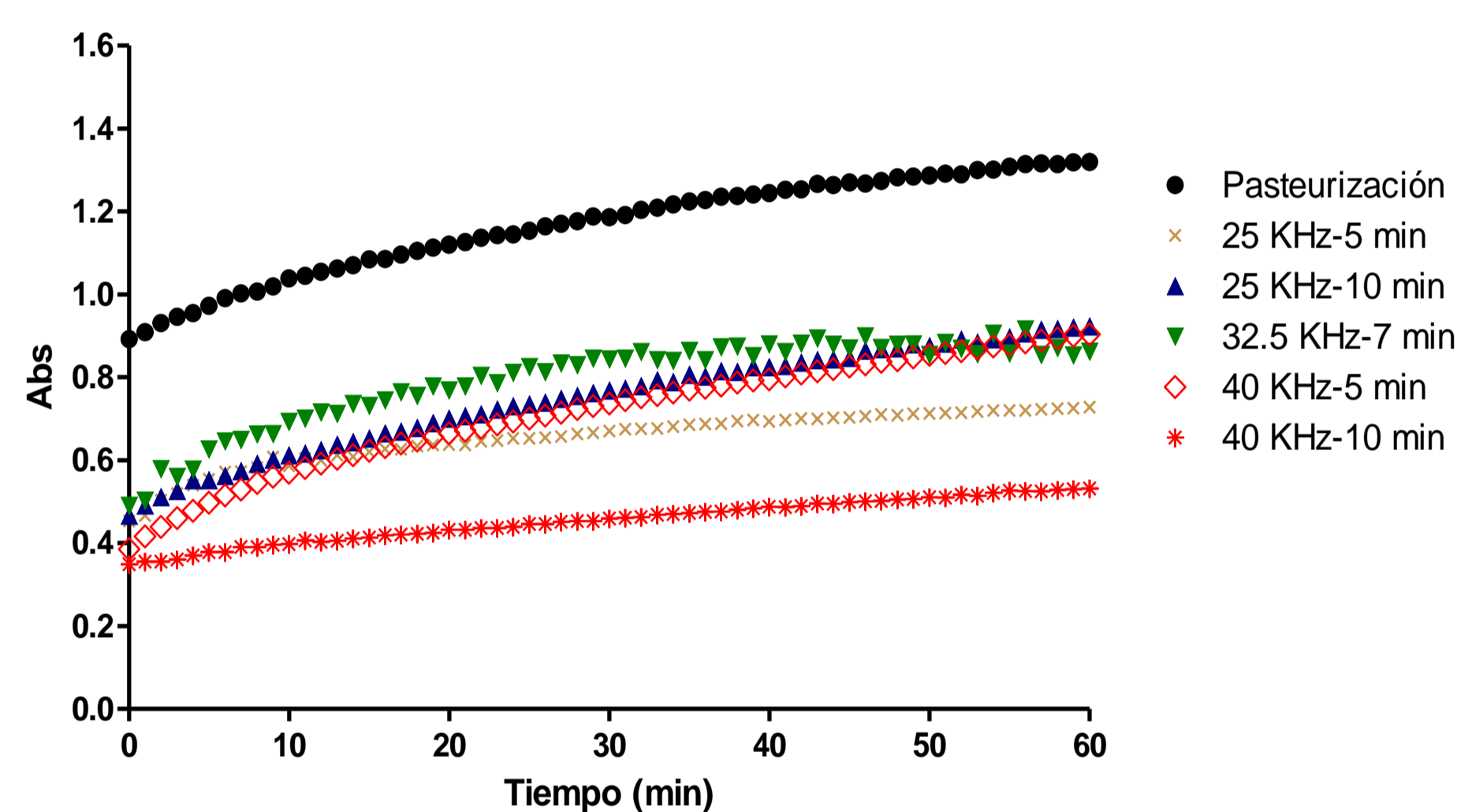


Figura 1. Cinética enzimática de la absorbancia a partir de la actividad del sustrato de 200mM para determinar actividad enzimática

La pasteurización mostró la mayor actividad enzimática durante 60 minutos, mientras que el tratamiento de ultrasonido a 40 KHz en 10 minutos registró las absorbancias más bajas el mismo tiempo.

CONCLUSIONES

El tratamiento de pasteurización es efectivo para el control microbiológico, pero presenta la mayor actividad enzimática comparada con los tratamientos de ultrasonido. El tratamiento de ultrasonido (40 kHz-10 min) presenta el menor recuento microbiológico y menor actividad enzimática.

El ultrasonido se evidenció como una alternativa potencial para la conservación de pulpa de aguacate, útil para el tratamiento de alimentos susceptibles a altas temperaturas por la desnaturalización de sus componentes nutricionales y modificación de características sensoriales

Mayor efectividad en combinación con otros compuestos orgánicos e inorgánicos como: Acido cítrico, nisina, cloruro de sodio, entre otros.

REFERENCIAS

- 1) Rawson A, Patras A, Tiwari BK, Noci F, Koutchma T, Brunton N. Effect of thermal and non thermal processing technologies on the bioactive content of exotic fruits and their products: Review of recent advances. *Food Res Int* 44(7):1875–87. 2) Bustos MC, Mazzobro MF, Buera MP. Stabilization of refrigerated avocado pulp: Effect of Allium and Brassica extracts on enzymatic browning. *LWT - Food Sci Technol* 61(1):89–97. 3) Ortiz, A; Dorantes, L; Galindez C. Desarrollo de un proceso para la obtención de aceite de aguacate de alta calidad empleando una tecnología emergente. 4) Maldonado, María; Aguilar, Catalina; Carvajal, Fredy; González, Gerardo; Klotz B. Aproximación al mecanismo de inactivación de *Escherichia coli* por ondas de ultrasonido de alta intensidad. *Rev la Asoc Colomb Cienc y Tecnol Aliment.* 2011;20(24):53–68. 5) Ferrario M, Alzamora SM, Guerrero S. Study of the inactivation of spoilage microorganisms in apple juice by pulsed light and ultrasound. *Food Microbiol* 46:635–42. 6) Restrepo Duque AM, Londoño-Londoño J, González Álvarez D, Benavides Paz Y, Cardona Salazar BL. Comparación del aceite de aguacate variedad Hass cultivado en Colombia, obtenido por fluidos supercríticos y métodos convencionales: una perspectiva desde la calidad. *Rev Lasallista Investig.* 2012;9(2):151–61. 7) Bora PS, Narain N, Rocha RVM, Queiroz Paulo M. Characterization of the oils from the pulp and seeds of avocado (cultivar: Fuerte) fruits. *Grasas y Aceites* 52(3-4):171–4.