



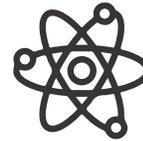
GRUPO LÁCTEOS
Investigación y Divulgación



CONACYT



CIATEJ



COECYTJAL
Consejo Estatal de Ciencia
y Tecnología de Jalisco



Regulaciones en productos lácteos: Proceso de HPP

Regulaciones en productos lácteos: **Proceso de hpp**

Por: Dra. Ángela Suárez Jacobo

Contacto: asuarez@ciatej.mx

Resumen

El creciente interés de los consumidores por los alimentos con atributos nutricionales y sensoriales similares a los frescos llevó al desarrollo de tecnologías de procesamiento de alimentos no térmicos como alternativas a los tratamientos térmicos convencionales.

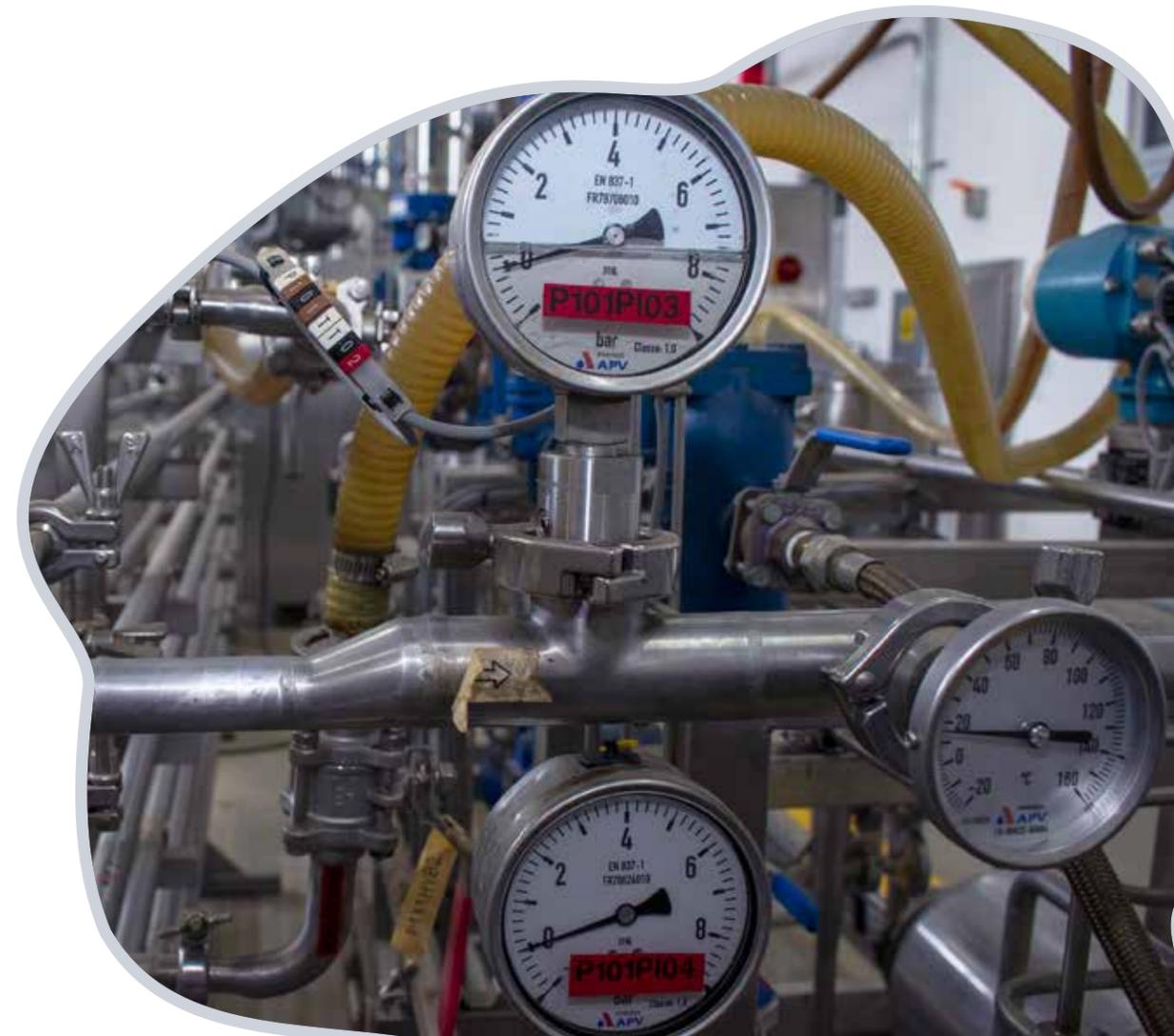
La tecnología de alta presión hidrostática, HPP por su acrónimo en inglés, se presenta como la tecnología de procesamiento no térmico comercializada con más éxito en el mercado. El HPP elimina los patógenos a temperatura ambiente y extiende la vida útil de alimentos lácteos que a su vez requieren de la cadena de frío. Estos procesos mantienen las propiedades organolépticas y el valor nutricional de los lácteos tratados, lo que no es posible con la pasteurización térmica tradicional. La Administración de Drogas y Alimentos de EE. UU. (FDA) ha aprobado oficialmente a la HPP como una tecnología de pasteurización no térmica.

Las regulaciones y especificaciones que aún están siendo definidas, facilitarán el desarrollo del mercado de aplicaciones para mejorar la calidad del producto y la confianza del consumidor. Resulta obvio que se necesita de una infraestructura especializada, lo que conlleva a un alto costo de inversión, y lo que, a su vez, resulta en un alto precio del producto. Esto no ha sido un factor para detener el crecimiento gradual y el valor de producción anual del mercado global de equipos de HPP, pues un valor de esta tecnología es que se puede combinar con las tendencias alimentarias existentes, como alimentos orgánicos, alimentos saludables o etiquetas limpias para impulsar el desarrollo en el mercado del sector lácteo.

Descripción tecnológica

Tratamientos térmicos convencionales en lácteos.

Los tratamientos térmicos han sido efectivos, económicos y tecnológicamente escalables para la conservación de alimentos lácteos por periodos de tiempo prolongados, manteniendo al alimento seguro para ser consumido. Sin embargo, estos tratamientos ocasionan deterioro/pérdidas importantes en la calidad nutricional, fisicoquímica y sensorial de productos y subproductos lácteos tratados, pues se utilizan temperaturas elevadas y en algunos casos tiempos prolongados de procesamiento.



El procesamiento por Alta Presión Hidrostática (HPP, acrónimo en inglés)

Existen varias tecnologías de procesamiento no térmico en todo el mundo, por ejemplo: para discutir alta presión, campo eléctrico pulsado, luz pulsada, haz de electrones, plasma y envases en atmósfera modificada; sin embargo, el procesamiento de alta presión (HPP) es la tecnología de procesamiento no térmico comercializada con mayor éxito (Farkas, 2016).

El procesamiento de los alimentos utilizando la tecnología HPP, también conocida como pasteurización fría. En primer lugar, los alimentos se envasan herméticamente en un recipiente flexible, los cuales se someten a una alta presión desde 100 y hasta más de 600 MPa a temperatura ambiente. Segundo, se utiliza un líquido (normalmente agua) en el interior y la superficie del alimento como medio de transferencia de presión a una temperatura constante. Aquí es donde la presión es la condición más importante para lograr la pasteurización en frío del alimento (Balasubramaniam et al., 2015). La forma, geometría o volumen del alimento envasado no influyen en la eficiencia del proceso por HPP, de esta forma los alimentos tratados pueden ser comercializados.

Sobre la inocuidad del proceso, el proceso de HPP, garantiza la seguridad microbiológica de los alimentos, pueden procesarse o elaborarse sin necesidad de añadir aditivos o conservadores químicos. El proceso es eficiente para eliminar bacterias patógenas como *Salmonella typhimurium*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* en productos lácteos. La tecnología HPP puede usarse también en combinación con varias tecnologías de procesamiento o bien con condiciones más elevadas de temperatura sin llegar a modificar las características físicas, nutricionales y sensoriales de productos.



Dentro de los primeros productos conservados mediante tecnología HPP se encuentra una mermelada desarrollada en Japón. En Canadá, los alimentos tratados con HPP se han vendido en el mercado canadiense desde 2004 cuando Health Canada evaluó la seguridad alimentaria de una salsa de manzana y las mezclas de salsa de manzana/frutas como una alternativa al tratamiento térmico (Government of Canada, 2016). Después, se comercializaron otros productos en Europa y América del Norte, lo que ha impulsado la adopción de esta tecnología de forma gradual en diferentes sectores de la industria alimentaria.

Uno de los productos lácteos tratados ha sido la leche, comercializada en México y posteriormente otra compañía lanzó leche tratada en Australia. Asimismo, se ha desarrollado Yogur con una leche previamente tratada por HPP, el producto final presentó una mejor viscosidad y una reducción en la sinéresis. Esto se debe a la desnaturalización de la proteína del suero de leche y a la separación de las micelas (Harte et al., 2003). Quesos, snacks de queso semicuados y suaves, también han sido tratados y estabilizados microbiológicamente mediante esta técnica (Daryaei et al., 2008; Tomasula et al., 2014).

Es importante mencionar que los alimentos tratados por HPP no sufren cambios organolépticos pues mantienen los sabores naturales y el valor nutricional del producto alimenticio original.

Una Tecnología verde

La tecnología HPP es una tecnología de procesamiento respetuosa con el medio ambiente (Rastogi et al., 2007). A pesar de que, el medio de transferencia de presión es el agua, ésta se puede reciclar después del procesamiento. Adicionalmente, se requiere un bajo consumo de energía y un bajo riesgo de contaminación de los alimentos postproceso.

Barreras técnicas

En la actualidad, ya existen equipos con capacidades industriales. Comercialmente, existen varios proveedores de equipos HPP, entre los que encontramos a Avure, Stansted Fluid Power, Baotou, Kobelco, Hiperbaric y Toyo Koatsu. Se encuentran equipos de HPP tanto a escala laboratorio hasta capacidades desde los 0.3 hasta los 10 L para satisfacer diferentes necesidades experimentales. Los diseños de los equipos HPP presentan dos tipos de cámaras: las horizontales y las verticales.

La mayoría de los equipos utilizados en aplicaciones comerciales son del tipo horizontal para facilitar la carga y descarga de contenedores en la línea de producción. El proveedor más grande del mundo es Hiperbaric abarcando más del 50% de equipos instalados a nivel mundial. Un dato interesante es que el mercado global de alimentos HPP alcanzó aproximadamente \$ 9.8 mil millones de USD en 2015 y se espera que culmine en un valor de mercado de \$54.77 mil millones de USD en 2025 (**Visiongain, 2015**).

Dentro de las desventajas encontramos:

- Inversión alta. El precio de la tecnología varía desde \$0.5 a 3 millones de USD aproximadamente, dependiendo de la capacidad y el rango de parámetros operativos del equipo.
- Posterior al procesamiento, los alimentos tratados deben almacenarse y transportarse bajo refrigeración.
- Solo el tratamiento a presión no es suficiente para inactivar las esporas de patógenos dañinos como *Clostridium botulinum*.
- Los productos que contienen burbujas de aire se deformarán bajo presión.
- El material de embalaje utilizado en HPP debe tener una compresibilidad de al menos el 15%, por lo que solo los materiales de embalaje de plástico son adecuados para HPP.

HPP como *Novel foods, clean label, organic food*.

Definitivamente, se han realizado estudios sobre la tecnología de HPP utilizando equipos de laboratorio y procesos piloto tratando de establecer validaciones en la llamada pasteurización fría. En Canadá, desde el 2004, *Health Canada* ha evaluado una serie de alimentos e ingredientes alimentarios tratados con HPP (regulados como *Nuevos Alimentos* según la *División 28, Parte B de las Regulaciones de Alimentos y Medicamentos*) de varias composiciones (por ejemplo, carnes listas para el consumo, crudas carnes, jugos / batidos a base de frutas y verduras, productos de huevo y otras pastas para untar, etc.) bajo un rango de presiones de tratamiento (500 a 600 MPa) y tiempos de tratamiento (1-27 min).

Regulaciones y directivas en la Tecnología HPP: USDA, Health Canadá, EC, etc.

Un tema importante para el crecimiento futuro de la tecnología HPP en el sector alimentario es el establecimiento de leyes y regulaciones relevantes.

En Estados Unidos, la USDA ha aprobado HPP como tecnología de pasteurización no térmica que se puede utilizar para reemplazar la pasteurización tradicional en la industria alimentaria. Las comparaciones de la resistencia a la presión entre los patógenos vegetativos transmitidos por los alimentos revelaron que las cepas de *Escherichia coli O157:H7* han sido las más resistentes encontradas hasta ahora. Un proceso HPP que logra una reducción de 5 log de *E. coli O157:H7* debería ser suficiente para que el producto producido garantice la seguridad microbiana.

En Canadá, *Health Canada* se ha familiarizado con HPP y las diversas formas en que los fabricantes de alimentos aplican esta tecnología como un tratamiento alternativo de procesamiento de alimentos para lograr la seguridad alimentaria. Por lo que, su aplicación ya la realizan fabricantes de alimentos en productos comerciales, sin representar un mayor riesgo para la seguridad de estos productos tratados. Desde 2016, *Health Canada* menciona que el proceso de HPP ya no es un proceso novedoso dado



que hay suficiente conocimiento y datos disponibles que respaldan que HPP se puede aplicar de manera segura a los alimentos (**Government of Canada, 2016**). De esta forma, en Canadá, productos tratados con HPP ya no se considerarán nuevos alimentos. Por tanto, no están sujetos a la notificación previa en virtud de la División 28, Parte B de las Regulaciones de Alimentos y Medicamentos (*Food and Drug Regulations*). Sin embargo, para todos los materiales de empaque asociados con alimentos tratados con HPP deben apegarse a la División 23, Parte B de los Alimentos y Regulaciones farmacéuticas, así como de las Directrices para la evaluación de la inocuidad de nuevos alimentos. En la misma regulación se establece que es responsabilidad continua del fabricante asegurarse de que los materiales de empaque utilizados para su producto sean aceptables para el uso previsto.

En la Unión Europea, la guía para la implementación de la normativa indica claramente que *“la HPP para la descontaminación debe considerarse como procesada”*, por lo que, etiquetar o nombrar la leche HPP como “fresca” o “cruda” no es posible en el mercado europeo según la Regulación (EC) No 258/97. En Europa, la HPP se considera una tecnología sujeta a la Regulación sobre nuevos alimentos y los envases de HPP deben cumplir con las disposiciones de la Directiva de equipos a presión.

En México, es la Secretaría de Salud (SSA) a través de la Comisión Federal de Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) y la SAGARPA que se encarga de aspectos de inocuidad a través del Servicios de Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), quienes regulan la

reducción de riesgos de contaminación en el proceso de producción de alimentos. En procesos comerciales, los productos se rigen por la Norma Oficial Mexicana NOM-155-SCFI-2010. Leche-denominaciones, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba. Recientemente, también se ha implementado la regulación en el etiquetado nutrimental de los productos con la modificación de la NOM-051-SFCI/SSA1-2010 para alimentos y bebidas no alcohólicas y la declaración de ingredientes. Además, se debe apegar a la Norma Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009, Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios.

Para la aprobación del uso de nuevas sustancias o procesos, se debe realizar una consulta técnica. Aunque no existe un proceso formal específico, la mayoría de los clientes principales requerirán una confir-

mación legal. Si una empresa quiere estar segura de que el producto está permitido, debe consultar con las autoridades.

Las regulaciones y especificaciones claramente definidas facilitarán el desarrollo saludable del mercado de aplicaciones para mejorar la calidad del producto, la velocidad de desarrollo y la confianza del consumidor.

Para la aprobación del uso de nuevas sustancias o procesos, se debe realizar una consulta técnica. Aunque no existe un proceso formal específico, la mayoría de los clientes principales requerirán una confirmación legal. Si una empresa quiere estar segura de que el producto está permitido, debe consultar con las autoridades.

Las regulaciones y especificaciones claramente definidas facilitarán el desarrollo saludable del mercado de aplicaciones para mejorar la calidad del producto, la velocidad de desarrollo y la confianza del consumidor.



Referencias

Balasubramaniam, V. M. (Bala), Martínez-Monteagudo, S. I., & Gupta, R. (2015). Principles and Application of High Pressure–Based Technologies in the Food Industry. *Annual Review of Food Science and Technology*, 6(1), 435–462. <https://doi.org/10.1146/annurev-food-022814-015539>

Daryaei, H., Coventry, M. J., Versteeg, C., & Sherkat, F. (2008). Effect of high pressure treatment on starter bacteria and spoilage yeasts in fresh lactic curd cheese of bovine milk. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 9(2), 201–205. <https://doi.org/10.1016/j.IFSET.2007.06.011>

Farkas, D. F. (2016). A Short History of Research and Development Efforts Leading to the Commercialization of High-Pressure Processing of Food BT - High Pressure Processing of Food: Principles, Technology and Applications (V. M. Balasubramaniam, G. V Barbosa-Cánovas, & H. L. M. Lelieveld (eds.); pp. 19–36). Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-3234-4_2

Government of Canada. (2016). Health Canada Position - High Pressure Processing (HPP) Is No Longer a Novel Process - Canada.ca. <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/food-nutrition/legislation-guidelines/guidance-documents/position-high-pressure-processing-no-longer-novel-process-treated-food-products-treated-food-products-2013.html>

Harte, F., Luedecke, L., Swanson, B., & Barbosa-Cánovas, G. V. (2003). Low-Fat Set Yogurt Made from Milk Subjected to Combinations of High Hydrostatic Pressure and Thermal Processing. *Journal of Dairy Science*, 86(4), 1074–1082. [https://doi.org/10.3168/JDS.S0022-0302\(03\)73690-X](https://doi.org/10.3168/JDS.S0022-0302(03)73690-X)

Rastogi, N. K., Raghavarao, K. S. M. S., Balasubramaniam, V. M., Niranjana, K., & Knorr, D. (2007). Opportunities and challenges in high pressure processing of foods. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 47(1), 69–112. <https://doi.org/10.1080/10408390600626420>

Tomasula, P. M., Renye, J. A., Van Hekken, D. L., Tunick, M. H., Kwoczak, R., Toht, M., Leggett, L. N., Luchansky, J. B., Porto-Fett, A. C. S., & Phillips, J. G. (2014). Effect of high-pressure processing on reduction of *Listeria monocytogenes* in packaged Queso Fresco. *Journal of Dairy Science*, 97(3), 1281–1295. <https://doi.org/10.3168/jds.2013-7538>

