

# Num. 7-2016-Art. 5 | Tecnologías modernas para la preservación natural de productos alimenticios

## **Tecnologías modernas para la preservación natural de productos alimenticios**

Gabriela N. Tenea<sup>1\*</sup>, Karina Garzón<sup>2</sup>, Alejandro Barrigas<sup>2</sup>, Lucía Yépez<sup>1</sup>, Clara Ortega<sup>3</sup>, Juan Guaña<sup>2</sup>, Jimena Suárez<sup>2</sup>, Mishell Rojas<sup>2</sup>

Universidad Técnica del Norte, FICAYA

<sup>1</sup>DOCENTE

<sup>2</sup>ESTUDIANTE

<sup>3</sup>TÉCNICO-DOCENTE

\*Correspondiente: [gntenea@utn.edu.ec](mailto:gntenea@utn.edu.ec); [gtenea@hotmail.com](mailto:gtenea@hotmail.com)

Durante los últimos años el desarrollo de las tecnologías asociadas con el procesamiento de los alimentos y aplicación de las normas de seguridad microbiológica aunque estable en los países industrializados no ha eliminado la incidencia de enfermedades relacionadas en la población (Tejero-Sarinena et al., 2012; Zhang et al., 2011).

La contaminación con patógenos se relaciona con el deterioro del valor nutritivo, la textura, el sabor del alimento y como consecuencia trae asociadas enfermedades en la población. El aumento del consumo de alimentos precocinados y el almacenamiento inadecuado se encuentran entre las principales causas de esta situación. Los principales patógenos bacterianos encontrados incluyen *Salmonella*, *Escherichia coli* 0157: H7, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, etc.

(Tenea and Yepez, 2016).

## **Lograr satisfacer las demandas de los consumidores: ¿químico o natural?**

Durante las últimas décadas, la investigación sobre la conservación de alimentos se ha centrado en lograr satisfacer la demanda de alimentos naturales y saludables. En la actualidad, los enfoques para alcanzar la inocuidad alimentaria de productos se han basado en la búsqueda de conservantes químicos más eficientes o en la aplicación de tratamientos físicos contundentes (por ejemplo, las temperaturas elevadas). Sin embargo, estos tipos de soluciones tienen muchos inconvenientes, dentro de los que encontramos: la toxicidad química (por ejemplo nitritos) y la alteración de las propiedades organolépticas y nutricionales de los alimentos, entre otros. Los efectos secundarios de los conservantes químicos, junto con la creciente demanda de alimentos mínimamente procesados con vida útil prolongada han estimulado que se realicen investigaciones para identificar conservantes naturales y eficaces.

Para armonizar las demandas de los consumidores con las normas de seguridad alimentarias, los medios tradicionales de control de los riesgos de putrefacción microbiana y la inocuidad de los alimentos están siendo reemplazados por combinaciones de tecnologías innovadoras que incluyen sistemas antimicrobianos biológicos como las bacterias ácido lácticas (BAL) y / o sus componentes antibacterianos conocidos como bacteriocinas.

## **¿Qué son las bacteriocinas producidas por bacterias ácido lácticas?**

El uso de microorganismos y sus productos naturales para la conservación de alimentos (biopreservación) ha sido una práctica común en la historia de los seres humanos. Las bacteriocinas son péptidos de bajo peso molecular que se sintetizan a nivel ribosomal, estable en rangos amplios de

acidez y resistentes a tratamientos térmicos (Yang et al., 2012; Arena et al., 2016).

*“Bacteriocinas son péptidos con capacidad elevada de inhibir los patógenos transmitidos por alimentos que acciona como una arma natural” (Yang et al., 2012)*

Las bacterias ácido lácticas productoras de bacteriocinas pertenecen a los géneros *Lactococcus*, *Streptococcus*, *Lactobacillus*, *Pediococcus*, *Leuconostoc*, *Enterococcus*, *Carnobacterium*, *Aerococcus*, *Oenococcus*, *Tetragenococcus*, *Vagococcus* y *Weisella* (Tenea and Yopez, 2016).

Las bacterias ácido lácticas forman un grupo natural de las bacterias Gram-positivas, no móviles, no formadoras de esporas, que pueden fermentar los hidratos de carbono para formar principalmente ácido láctico; también tienen bajas proporciones de G + C (guanina y citosina) en su ADN (<55%). Las bacterias ácido lácticas presentan propiedades fisiológicas atractivas para aplicaciones en diferentes tecnologías así como resistencia a bacteriófagos (Todorov, 2008), actividad proteolítica, producción de polisacáridos, de alta resistencia a la congelación, liofilización, capacidad de adhesión, colonización de la mucosa digestiva, y producción de sustancias antimicrobianas (Bemena et al., 2015).

En general, las BAL no representan un riesgo para la salud, debido a sus propiedades GRAS (Generalmente Considerados Seguros) y juega un rol esencial en la fermentación de alimentos, dado que una amplia variedad de cepas son empleadas como cultivos iniciadores (o cultivos protectores) en la fabricación de productos lácteos, cárnicos y de vegetales. La contribución más importante de estos microorganismos es la preservación de la calidad nutricional de la materia prima a través del aumento de la vida útil y la inhibición de bacterias de descomposición y patógenas (Fig 1).

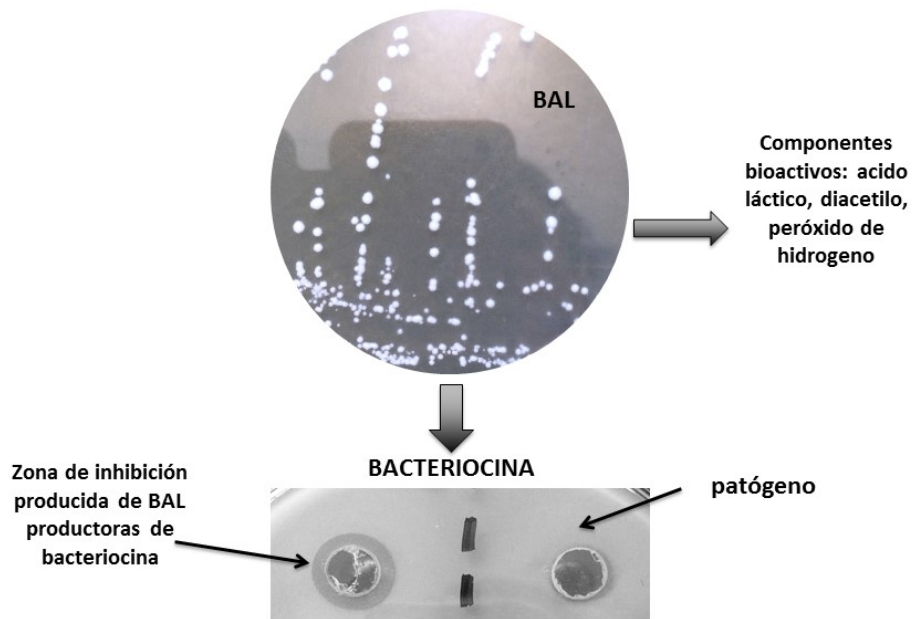


Fig 1. Zona de inhibición formada por la actividad antimicrobiana de BAL productoras de bacteriocina  
Fuente: Gabriela Tenea

Esta contribución corresponde a la competencia por los nutrientes y la presencia de agentes inhibidores, incluyendo ácidos orgánicos, peróxido de hidrógeno, y bacteriocinas (Deegan et al., 2006). También, poseen un amplio espectro de actividad antimicrobiana contra las bacterias de la misma especie y a los de diferente géneros, con un modo de acción específico. Debido a su bajo peso molecular las bacteriocinas entran en las células indicadoras y se une con los receptores de superficie celular. El mecanismo molecular de acción incluye formación de poros, degradación del ADN celular, interrupción mediante la escisión específica de 16s rADN, la inhibición de la síntesis de peptidoglicanos (Todorov, 2008). Por ejemplo, nisina producida por *Lactococcus lactis*, es la bacteriocina más conocida y la única que se encuentra en el mercado y se ha aplicado como un aditivo para ciertos alimentos en todo el mundo (Deegan et al., 2006).

Una de las preocupaciones a nivel mundial es resolver las

pérdidas económicas debido a la descomposición microbiana de materias primas y de productos alimenticios a través del desarrollo de nuevos métodos naturales de preservación (Hernandez et al., 2005; Gálvez et al., 2007). Además, la preocupación pública por la aparición de cepas resistentes a muchos antibióticos, en particular entre los patógenos zoonóticos como *Salmonella sp.*, y *E. coli*, es también un nuevo reto para la industria alimentaria con el fin de encontrar alternativas naturales de conservación de los alimentos.

Los avances en la biología y la microbiología molecular han proporcionado nuevas herramientas valiosas para estudiar los microorganismos en los ecosistemas de alimentos, como la determinación de su potencial bacteriocinogénico, la capacidad para la proliferación y la inhibición de las bacterias no deseadas, o la respuesta a factores de estrés (Arena et al., 2016).

*Descubrimiento de nuevas fuentes de microorganismos con capacidades inhibidoras elevadas para producir productos alimenticios "bio"*

En este contexto, la Universidad Técnica del Norte desarrolla un proyecto de investigación Caracterización de componentes bioactivos de bacterias ácido lácticas nativas como nuevo enfoque para control de podredumbres fúngicas y de patógenos causantes de toxiinfecciones alimentarias, con la finalidad de conocer las propiedades funcionales de las bacterias ácido lácticas nativas, el impacto que tiene la producción de la bacteriocina y sus beneficios en la salud y por ende al campo agroindustrial permitiendo contribuir con futuros beneficios al ser humano. Un gran número de BAL se ha caracterizado hasta al presente y se ha demostrado el potencial antibacteriano elevado contra los patógenos comunes encontrados en los alimentos del mercado local. Los ensayos preliminares sugieren que la actividad antimicrobiana puede ser un efecto sinérgico debido al contenido de ácidos orgánicos y también de péptidos

activos (Tenea, manuscrito en preparación).

Dado que la eficacia de bacteriocinas en los alimentos depende de muchos factores, actualmente se estudia las condiciones óptimas para la producción de bacteriocinas, su modo de acción y también la aplicación de las mismas.

Las bacteriocinas pueden incorporarse directamente en los alimentos fermentados mediante la inclusión de una BAL productora de bacteriocina, como cultivo activo, o se pueden incluir de forma pura en alimentos fermentados (queso, carne) o no-fermentados (bebidas) (Fig 2).

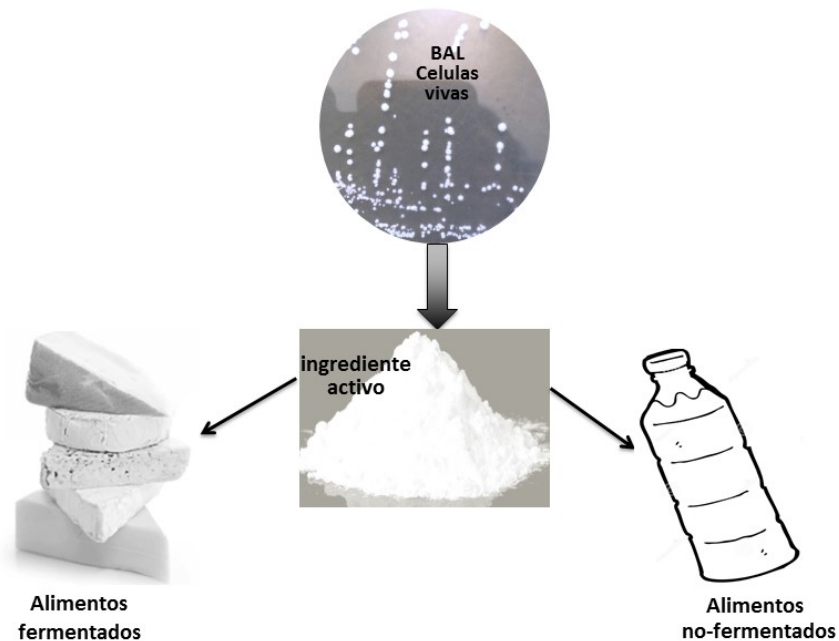


Fig 2. Alternativas de uso de BAL- productoras de bacteriocina en la conservación

Fuente: Gabriela Tenea

Por otro lado el sobrenadante libre de células como ingredientes antimicrobianos podría ser una estrategia en la preparación de alimentos.

Las cepas seleccionadas podrían ser eficaces en la inhibición de patógenos especiales cuando se inocula en diferentes

productos alimenticios.

El proyecto de investigación es un enfoque innovador que propone una alternativa natural para la conservación de productos del mercado local como medio eficaz para garantizar la seguridad de los alimentos manteniendo sus propiedades organolépticas y funcionales.

*El uso de los biopreservantes es económicamente atractivo; sirve para mejorar la estabilidad microbiana y la seguridad, así como las cualidades sensoriales y nutricionales de un alimento*

## **Conclusión**

La preservación natural puede proporcionar el potencial de extender la vida de almacenamiento y la inocuidad de los alimentos mediante la microflora natural y (o) de sus productos antibacterianos. Este proceso se puede usar eficazmente en combinación con otros factores de conservación para inhibir el crecimiento microbiano y lograr la inocuidad alimentaria.

## **Agradecimientos**

La Universidad Técnica del Norte, República de Ecuador, Ibarra Grant N° 01388 financió el trabajo de investigación. GNT fue financiado por el Proyecto Prometeo de la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT).