



Instituto de Investigación Sanitaria  
del Principado de Asturias

## **Título: "Aminas biógenas: el lado oscuro de las bacterias lácticas"**

**Ponente:** Miguel A. Álvarez González (Microbiología Molecular, Instituto de Productos Lácteos de Asturias -IPLA-CSIC-)

**Tipo de Actividad:** Seminario de Investigación

**Fecha:** 27 de marzo de 2019

**Hora:** 14:00h

**Lugar de Impartición:** Sala HUCA S2-006

**Número estimado de asistentes:** 40

### **Breve Resumen del contenido:**

Las bacterias del ácido láctico (BAL) son un grupo microbiano imprescindible en la industria alimentaria debido a su uso como cultivos iniciadores en la elaboración de una gran variedad de alimentos y bebidas fermentados. Además de su papel en la fermentación de los alimentos, algunas cepas son probióticas, produciendo un efecto beneficioso en la salud del consumidor e incluso se ha planteado su uso como vectores vivos para la producción de moléculas terapéuticas en las mucosas. Sin embargo, algunas BAL son responsables de la acumulación de concentraciones tóxicas de aminas biógenas en determinados alimentos.

Las aminas biógenas (AB) son bases orgánicas de bajo peso molecular, termoestables, que desempeñan funciones biológicas muy variadas en prácticamente todos los seres vivos. Las AB intervienen en numerosas e importantes funciones fisiológicas del ser humano, actuando como neurotransmisores, hormonas, participando en el crecimiento, multiplicación y diferenciación celular, etc. Sin embargo, debido al metabolismo microbiano, algunas AB como la histamina, la tiramina, la putrescina y la cadaverina pueden acumularse en altas concentraciones en determinados alimentos y su ingesta es un riesgo para la salud del consumidor. La mayoría de las AB se producen por descarboxilación de los correspondientes aminoácidos precursores. Así, por ejemplo, la histamina y la tiramina se forman por descarboxilación de los aminoácidos histidina y tirosina respectivamente.

En condiciones normales, las AB ingeridas en la dieta son rápidamente metabolizadas en la mucosa intestinal para dar lugar a productos de degradación menos activos fisiológicamente. Sin embargo, estos sistemas de detoxificación pueden ser insuficientes debido a una predisposición genética, a la influencia de compuestos inhibidores como es el caso de algunos antidepresivos o el tabaco, o simplemente porque se ingieran alimentos con concentraciones de AB tan elevadas que provoquen su saturación. En cualquier caso, las AB pasan al sistema circulatorio causando una serie de efectos tóxicos que varían dependiendo de cada amina [1]. Un aspecto importante en la toxicidad de las AB es que, en algunos alimentos como el queso, pueden acumularse altas concentraciones de varias AB que tras su ingestión van a competir



Instituto de Investigación Sanitaria  
del Principado de Asturias

entre sí por las enzimas de la mucosa intestinal aumentando su toxicidad. Además, recientemente hemos comprobado que la histamina y la tiramina tienen un efecto citotóxico sinérgico [2].

Las AB se acumulan principalmente en pescado y en alimentos fermentados. En pescado, las principales bacterias productoras de AB son bacterias Gram negativas contaminantes y que en su mayoría producen histamina (*Morganella morganii*, *Klebsiella pneumoniae*, *Hafnia alvei* o *Proteus vulgaris*). El consumo de pescado fresco, sometido a una manipulación y conservación adecuadas, es la solución al problema. Sin embargo, en productos fermentados, las principales productoras de AB son bacterias Gram positivas del grupo de las BAL. Las BAL son responsables de la fermentación y de las características organolépticas de muchos alimentos fermentados, por lo que la solución del problema es más complicada. Un alimento en el que se acumulan muy altas concentraciones de AB es el queso, siendo la tiramina, la histamina y la putrescina las que aparecen más frecuentemente y en mayores concentraciones. En los últimos años, nuestro grupo ha hecho un gran esfuerzo para investigar y esclarecer los factores implicados en la biosíntesis y acumulación de AB en queso, y que son fundamentalmente tres (para revisión ver [3]): 1) los microorganismos productores, que como en otros alimentos fermentados son principalmente BAL, 2) los aminoácidos, que son el sustrato de la reacción y además inducen los genes responsables de su biosíntesis y 3) las condiciones fisicoquímicas que afectan el crecimiento de los microorganismos productores, la expresión de los genes implicados y la actividad de los enzimas.

Mediante técnicas dependiente e independientes de cultivo hemos identificado *Enterococcus faecalis* como el principal productor de tiramina, *Lactobacillus parabuchneri* de histamina y *E. faecalis* y *Lactococcus lactis* como los principales productores de putrescina. Posteriormente, hemos estudiado la función fisiológica y la regulación genética de las rutas de biosíntesis. Los resultados obtenidos nos permitieron el desarrollo de métodos independientes de cultivo para la identificación rápida de bacterias productoras de AB en el queso, lo que permite discriminar iniciadores potencialmente productores, conocer cómo estas BAL se han pasado “al lado oscuro”, sus puertas de entrada en las queserías, la evolución dinámica de la población a lo largo de la fabricación del queso, etc. También se desarrollaron métodos específicos para controlar sus poblaciones y evitar la acumulación de AB en los alimentos, sin afectar la microbiota responsable de las características organolépticas deseadas. El objetivo final de estos trabajos es impedir la acumulación de AB en queso, evitando la presencia de las cepas productoras a lo largo de la cadena alimentaria, y en aquellos casos donde esto no sea posible, evitando su biosíntesis o favoreciendo su degradación durante la fabricación y almacenamiento.

#### REFERENCIAS

- [1] V Ladero, M Calles-Enríquez, M Fernández y MA Alvarez, *Curr. Nutr. Food Sci.*, **2010**, *6*, 145-156.
- [2] B del Rio, B Redruello, DM Linares, V Ladero, M Fernandez, MC Martin, P Ruas-Madiedo y MA Alvarez, *Food Chem.*, **2017**, *218*, 249-255.
- [3] DM Linares, B del Rio, V Ladero, N Martínez, M Fernández, MC Martín y MA Alvarez, *Front. Microbiol.*, **2012**, *3*, 180.