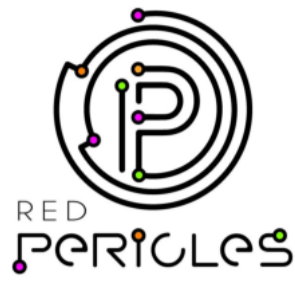


CARACTERIZACIÓN DE LA MICROBIOTA DE LA MASA MADRE DEL CULTIVO EN SU ESTADO ÓPTIMO PARA ELABORACIÓN DE PAN ARTESANO



M.Fernández¹, I.Roldán¹, B.Martos¹, P. Gómez¹, L. Villafuerte² y A. Márquez²

¹Alumnado IES Maimónides (Córdoba)

²Profesorado IES Maimónides (Córdoba)



Licenciada Ciencia y Tecnología Alimentos
Profesora CFGM Operaciones Laboratorio
Laura Villafuerte Jiménez (lviljim266@g.educaand.es)

Doctora en Biología
Profesora Bachillerato
Angustias Márquez Lema (amarlem638@g.educaand.es)

INTRODUCCIÓN

Los panes confeccionados con **masas madre (MMC)** presentan una **mejor calidad nutritiva y organoléptica** (más sabor y aroma), así como una mayor vida útil en comparación con el resto de panes convencionales. Sin embargo, se desconoce en gran medida como los microorganismos procariotas (bacterias ácido lácticas; BAL) y eucariotas (levaduras) presentes en estas MMC, actúan e interaccionan para conseguir panes y otros productos panaderos con las mejores propiedades nutritivas y funcionales.

OBJETIVO

El presente proyecto se basa en el **estudio microbiológico "in vitro"** de diferentes MMC con el fin de identificar el equilibrio óptimo entre las levaduras y bacterias que determinen las mejores propiedades organolépticas en el pan artesano resultante.

MATERIAL Y MÉTODOS

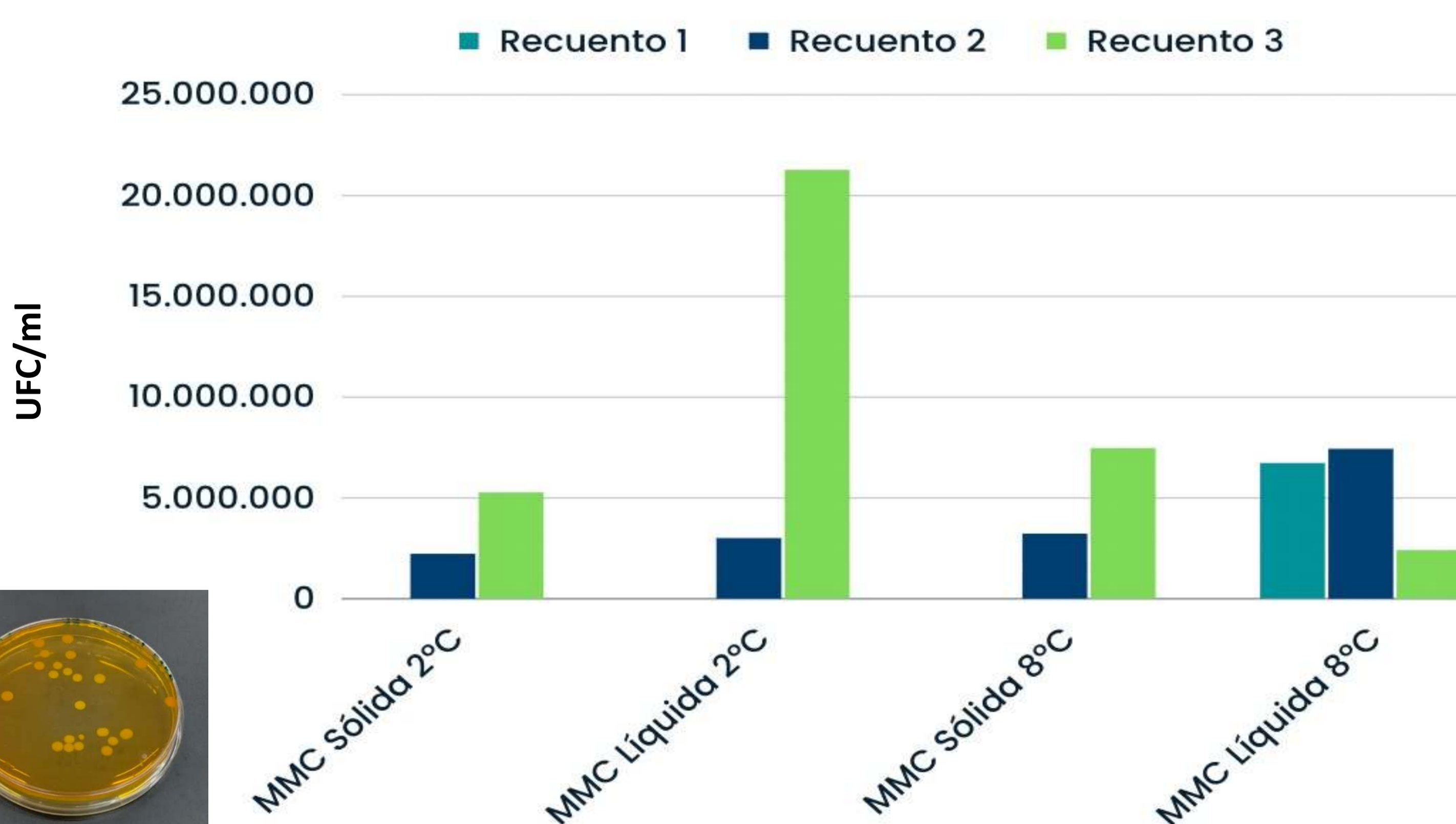
- Masas Madre de Cultivo (MMC)** sólida (1:2) y líquida (1:1), procedente del IES Gran Capitán (Curso de Especialización en Panadería y Bollería Artesanales-Proyecto RED PERICLES FP Córdoba)
- Medios de cultivo** para identificación microorganismos presentes en la MMC:
 - 1) Levaduras: YEPD (Agar extracto levadura Peptona Dextrosa) y SB (Sabouraud)
 - 2) Bacterias: PCA (Plate Count Agar), MSA (Agar Manitol Salado con cicloheximida) y MRS (Man, Rogosa, Sharpe)
- Recogida de muestras de MMC activa** (envase estéril en nevera portátil y conservación 2-4°C)
- Variables estudiadas:** temperatura conservación MMC (2°C y 8°C), pH, presencia/ausencia oxígeno.
- Medidas pH en MMC analizadas:** usando un pH metro electrónico para relacionar la cantidad y tipo de microorganismo con la acidez o basicidad de las diferentes MMC analizadas.
- Siembras y recuentos de microorganismos presentes en MMC:** Se realizaron los controles y diluciones seriadas (10^{-1} a 10^{-8}) para realizar el recuento de colonias (tres repeticiones). Se sembraron 0.1 ml de muestra mediante técnica de extensión en superficie (Digrafsky) y 1 ml para la siembra en profundidad.
- Se usaron **controles positivos (MMC) y negativos** (medios de cultivo sin sembrar).
- La homogenización de las MMC sólidas se consiguió amasando suavemente con los dedos la muestra introducida en la **bolsa de Stomacher** con agua de peptona.
- Las **condiciones anaerobias** se realizaron mediante siembra en profundidad con doble capa de MRS.
- Todas las **placas se incubaron a 26°C** (levaduras) y **37°C** (bacterias), para posteriormente realizar la **lectura de UFC/ml** (Unidades Formadoras de Colonias por ml) en comparación con los controles de MMC analizadas (sólida y líquida).



RESULTADOS

- CRECIMIENTO MICROBIANO en MMC:** Tanto en condiciones aeróbicas como anaeróbicas, solo se observó crecimiento de levaduras (microorganismos eucariotas) en las MMC (sólida y líquida) conservadas a 2°C y 8°C. Véase UFC/ml en el gráfico 1.
 - 1) Primer recuento: las levaduras crecieron solamente en la MMC líquidas a 8°C, por lo que se optó por realizar la homogenización de las muestras MMC sólidas, antes de su siembra en los siguientes ensayos.
 - 2) Segundo recuento: se observó mayor crecimiento de levaduras en MMC sólidas y líquidas conservadas a 8°C que a 2°C.
 - 3) Tercer recuento: el crecimiento de levaduras fue mayor en las MMC (sólida y líquida) conservadas a 2°C que a 8°C, coincidiendo con la ruptura de la cadena de frío el día previo a la recogida de estas muestras.
- ANÁLISIS pH en MMC SÓLIDA y LIQUIDA:** No se observaron diferencias significativas entre el pH de la MMC sólida (3.77 y 3.94) y líquida (3.94 y 4) analizadas a 2°C y 8°C, respectivamente. Todas presentaron pH ≤ 4 (ácido).

Gráfico 1.- Crecimiento levaduras observado en Masas Madre de Cultivo (MMC sólidas y líquidas) conservadas a 2°C y 8°C



CONCLUSIONES

- Aunque no se observó crecimiento bacteriano (microorganismos procariotas) en las MMC sólida y líquida, la acidez observada en estas MMC y características organolépticas del pan resultante, delataría la presencia de ácido láctico producido por bacterias (BAL) en bajas concentraciones por competición con las levaduras (Gobbetti, 1998) presentes también en estas MMC.
- Todas las MMC analizadas presentaron un pH ≤ 4 (ácido) y crecimiento de levaduras, coincidiendo con los resultados descritos por Gobetti (2013)
- Es importante controlar la cadena de frío en la conservación de las MMC sólidas y líquidas preferiblemente a 2°C, para no alterar las propiedades organolépticas de los productos panaderos resultantes.

BIBLIOGRAFÍA

- Gobbetti M (1998). The sourdough microflora: interactions of lactic acid bacteria and yeasts. Trends Food Sci. Technol., 9 (1998), pp. 267-274 (<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0924224498000533?via%3Dihub>)
- Gobbetti, M., Gänzle, M., al., E. (2013). Handbook on Sourdough Biotechnology. 1 - 285.

AGRADECIMIENTOS

Alumnado y profesorado CFGM Operaciones de Laboratorio, Nicolás Huertas Fuentes (profesor del Ciclo de Especialización de Panadería), al CEP y RED Pericles.