

### ESTUDIO DEL EFECTO DE LA PERCEPCION EN QUORUM, SOBRE LA PRODUCCIÓN DE NISINA A POR *Lactococcus lactis* UQ-2 EN LECHE

María Dolores García-Parra<sup>1</sup>, Blanca E. García-Almendárez<sup>1</sup>, Jorge Domínguez<sup>2</sup>, Carlos Regalado<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>DIPA, PROPAC, Facultad de Química. Universidad Autónoma de Querétaro, CU, Cerro de las Campanas s/n Col. Las Campanas. Querétaro 76010 Qro. Fax. (442) 1921304

<sup>2</sup>Centro de Investigación en Matemáticas, A.C. Jalisco s/n, Col. Valenciana, CP 36240 Guanajuato, Gto. lolisg@hotmail.com, \*carlosr@uaq.mx

Palabras clave: percepción en quórum, nisina A, lantibiótico.

**Introducción.** La percepción en quórum se basa en la producción de moléculas que sirven como señales y cuya concentración depende de la densidad del organismo que la produce, fenómeno que también se presenta en bacterias lácticas para la producción de nisina (1). *Lc. lactis* UQ2, es una cepa nativa mexicana, aislada de queso fresco (2). Esta bacteria produce el lantibiótico nisina A y se ha crecido en suero lácteo con diferentes suplementaciones. La nisina muestra un amplio espectro de inhibición sobre diversos microorganismos patógenos como *L. monocytogenes*, *S. aureus* y *B. cereus*. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la percepción en quórum, sobre la producción de nisina A por *Lc. lactis* UQ-2 en leche y determinar su utilidad como cultivo protector en productos lácteos fermentados.

**Metodología.** Se usó leche descremada suplementada con nisina comercial (2.5% pureza; 1 µg = 1 UI) como inductor en 5 concentraciones diferentes (µg/L): 0.05, 0.65, 1.25, 1.87 y 2.5; y dos mezclas de sales (g/L): S-1 [Mg (0.5), Mn (0.1)] y S-2 [Mg (0.2), Mn (0.04)]. Se utilizó un diseño 6x3 con 2 repeticiones, con 36 corridas experimentales en orden aleatorio. La unidad experimental fue un matraz con 100 ml de leche estéril. Se efectuaron cinéticas de crecimiento de *Lc. lactis* UQ2 para cada tratamiento de 11 h, muestreando cada 2 h y cuantificando el crecimiento en placas de MRS, la actividad de nisina, el pH, consumo de lactosa y producción de ácido láctico. La nisina se extrajo de acuerdo con (2), mientras que su actividad se determinó mediante el estándar Británico (3), y se expresó en unidades internacionales (UI)/mL. Los datos se analizaron con el programa estadístico JMP 5.0.1.

**Resultados y discusión.** Todos los tratamientos mostraron la máxima actividad de nisina producida a las 10 h. Los tratamientos que mostraron significativamente ( $p < 0.05$ ) mayor actividad de nisina, fueron el M-11 (mezcla S1 y 1.87 µg/L de nisina añadida) con 9700 UI/L y el M-16 (mezcla S2 y 1.25 µg/L de nisina añadida) con 10800 UI/L, mientras que el control produjo 860 UI/mL, basado en prueba confirmatoria (Fig. 1). No se observó diferencia significativa ( $p < 0.05$ ) en la nisina producida mediante estos dos tratamientos. Todos los tratamientos mostraron un pH final superior a 6, indicando poco

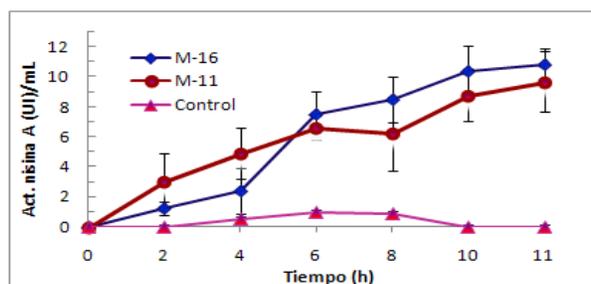


Fig. 1. Actividad de nisina A de los tratamientos 11 y 16, usando experimento confirmatorio (5 réplicas).

Cuadro 1. Producción de ácido láctico, consumo de lactosa, y pH del medio a las 6 h de crecimiento de *Lc. lactis* UQ2.

Muestra	pH	Producción de ácido láctico (mg/L)	Consumo de lactosa (mg/L)
Control*	6.45	200	0
M-11	6.34	200	400
M-16	6.38	200	180

\**L. lactis* UQ2 en leche sin sales ni nisina añadida.

consumo de lactosa y en consecuencia escasa producción de ácido láctico (Cuadro 1). No se observaron diferencias significativas en la población final ( $\sim 10^8$  ufc/mL) de todos los tratamientos.

**Conclusiones.** Se logró apreciar el efecto inductor de la percepción en quórum en *Lc. lactis* UQ2, así como la importancia de los micronutrientes (Mg y Mn) que condujo a un aumento de 12.5 veces la producción de nisina. La cepa resultó ser pobre consumidora de lactosa en leche, asociado a una baja producción de ácido láctico.

**Agradecimiento.** Se agradece el financiamiento de CONACYT, proyecto No. P47464, y beca a MDGP.

#### Bibliografía.

- 1.-Smith J.L., Fratamico P.M., Novak J.S. 2003. Quorum Sensing: A Primer for Food Microbiologists. *Food Protection*. vol.(5):1053-1070.
2. García-Almendárez, B.E., Cann, I.K.O., Martín, S.E., Guerrero-Legarreta, I., Regalado, C. (2008). Effect of *Lactococcus lactis* UQ2 and its bacteriocin on *Listeria monocytogenes* biofilms. *Food Control*. Vol. 19:670-680.
3. BS 4020 (1974). British Standards. Methods for the estimation and differentiation of nisin in processed cheese.