

Elaboración de quesos reducidos en sodio: pruebas afectivas a consumidores

Alejandra Villamil-Parra, Olga Cobos-De Rangel, Carlos Novoa-Castro

RESUMEN

En Colombia y a nivel mundial, la ingesta de alimentos con adición de sal sobrepasa su recomendación (2g/día), por ello, disminuir el contenido de sodio en alimentos es parte de la estrategia definida por OMS/OPS para controlar la hipertensión arterial. Este trabajo buscó evaluar la aceptabilidad sensorial de dos formulaciones de queso campesino, doblecrema y pera, reducidos en sodio y grasa con el fin de establecer los niveles de reducción con mínima afectación en el sabor por parte de consumidores. Se observó que el queso pera tuvo buena aceptabilidad sensorial para todos los tratamientos y que los quesos campesino y doblecrema magros con reducción de sal hasta 0.4%p/p fueron aceptados sensorialmente con respecto al sabor en un 30%.

Palabras Clave— Sodio, queso campesino, queso doblecrema, queso pera, reducción de sal, sabor.

I. INTRODUCCIÓN

El cuerpo humano recibe sodio de los alimentos que ingiere, este contenido es suficiente para satisfacer las necesidades diarias recomendadas, las cuales según la Organización Mundial de la Salud (OMS) debe ser menor a dos gramos al día (menos de cinco gramos de sal). Sin embargo los niveles de consumo reales son altos en la mayoría del mundo, como se ha demostrado en diversos estudios como INTERSALT (1985-1987), INTERMAP (1996-1999) y varios estudios de observación y de intervención recientes [1].

Con el desarrollo del procesamiento industrial de los alimentos, la sal es un ingrediente alimentario así mismo se constituye en un vehículo de micronutrientes complementarios, como el yodo para prevenir los trastornos derivados de la carencia de este oligoelemento. El sodio contenido en alimentos representa menos de 12% de la ingesta total de sodio. El resto de la incorporación de sodio al organismo se atribuye principalmente a la sal adicionada durante la preparación y al contenido de sodio de los productos alimenticios elaborados comercialmente [1], [2].

Alejandra Villamil-Parra: ravillamilp@unal.edu.co, estudiante de Maestría en Ciencia y Tecnología de alimentos, Universidad Nacional de Colombia.

Olga Cobos-De Rangel: opcobosd@unal.edu.co, Profesor, Departamento de Nutrición Humana, Universidad Nacional de Colombia.

La ingesta excesiva de sodio dietario contribuye al desarrollo de hipertensión arterial (HTA), la cual es una condición precursora de enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) [3]. El gran interés en mejorar la calidad y la vida útil de los productos alimenticios ha traído como consecuencia la inclusión de numerosas sales conservantes y concomitantemente el aumento de la ingesta de sodio. Por ello la promoción de alimentos con bajo contenido de sodio expresado en sal (NaCl) principalmente, es un lineamiento mundial, dado los efectos adversos que trae exceder su consumo [1].

Por lo tanto, la sal es la principal fuente de sodio, aunque algunos aditivos alimentarios comunes a base de sales de sodio contribuyen en la ingesta total de sodio [4]. Las estrategias dietéticas recomendadas actualmente incluyen reducir el consumo de sal de mesa así como también ajustar la formulación y tecnología de elaboración de productos para lograr un bajo contenido de sodio. El cambio de NaCl por cloruro de potasio (KCl) en la formulación de alimentos procesados, no es del todo la solución ya que puede generar problemas graves a la salud de las personas.

El objetivo del presente estudio fue evaluar la aceptabilidad sensorial de dos formulaciones de queso campesino, doblecrema y pera, reducidos en sodio y grasa con el fin de establecer los niveles de reducción con mínima afectación en el sabor.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

A. Elaboración de los quesos

Como materia prima se utilizó leche del hato de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, y se caracterizó para verificar el cumplimiento de los requerimientos de la reglamentación colombiana.

El queso campesino se elaboró con dos niveles de reducción de grasa a partir de leche estandarizada en 0.1 y 0.5% p/v para obtener queso magro y semimagro [5], respectivamente, el

Carlos Novoa-Castro: cnovoac@unal.edu.co, Profesor, ICTA, Universidad Nacional de Colombia.

queso doblecrema y el queso pera se elaboraron con una reducción de grasa para obtener queso doblecrema magro y queso pera semimagro; posteriormente se formularon cuatro niveles de reducción de sal (27%, 50%, 60% y 75%) y un control (0%).

B. Elaboración de queso campesino, doblecrema y pera.

Se elaboraron siguiendo el procedimiento recomendado por Rodríguez y Novoa [6]. En todos los tipos de queso se empleó leche pasteurizada (68-70°C, 10 minutos), renina y se empacaron al vacío.

Al queso campesino se le realizó un prensado a 200kg-F. En la elaboración del queso doblecrema, la leche se dejó acidificar hasta 0,40%, expresada como ácido láctico (EAL), luego se realizó el proceso de hilado a 75°C. Para la obtención del queso pera se empleó leche acidificada elaborada con adición de ácido cítrico hasta obtener un pH de 5,3, el proceso de hilado se efectuó en agua caliente (70°C). Las cuajadas obtenidas en la elaboración de los quesos campesino (magro y semimagro), el doblecrema magro y el queso pera semimagro, luego de la coagulación, se dividieron en cinco lotes para realizar las reducciones de sal (27%, 50%, 60% y 75%) y el control (0%), ver tabla 1. El proceso de salazón empleado para los quesos campesinos y doblecrema se realizó por adición directa y para el queso pera por inmersión en salmuera. Para la preparación de las salmueras se elaboraron soluciones con concentraciones de sal 0%, 6.0%, 4.5%, 3.0% y 1.5% p/v, ver tabla 2.

Tabla 1. Tratamientos en función de reducción de la sal, por adición directa a los quesos campesino y doblecrema.

Reducción (%)	Reducciones de sal				
	R 0	R 27	R 50	R 60	R 75
Sal adicionada (g/100g)	1.5	1.2	0.8	0.6	0.4
Campesino Magro	x	x	x	x	x
Campesino Semimagro	x	x	x	x	x
Doblecrema Magro	x	x	x	x	x

Tabla 2. Concentración de sal en las salmueras elaboradas, en función de reducción de la sal, para la salazón del queso pera.

Tratamientos	Salmuera % p/v
R 6	6
R 4.5	4.5
R 3	3
R 1.5	1.5
R 0	0

C. Pruebas sensoriales de consumidores.

Para los quesos campesino magro y semimagro, el doblecrema magro y el queso pera semimagro, se realizó una prueba hedónica, utilizando una escala de 1 a 5, donde 1= me disgusta mucho, 2= me disgusta, 3= no me gusta ni me disgusta, 4= me gusta y 5= me gusta mucho. Cada participante evaluó cinco muestras codificadas por tres dígitos, y reportó su calificación. Para la degustación del queso campesino y el

queso pera los participantes seleccionados fueron diez pacientes de la Clínica de Salud Renal (pacientes con enfermedad renal crónica), y en la degustación de queso doblecrema participaron diez consumidores habituales (no pacientes).

Las pruebas sensoriales se realizaron con dos grupos de consumidores diferentes para comparar el impacto en el sabor entre personas con modificación en su alimentación (baja en sodio) y personas sin ningún requerimiento especial (no pacientes).

Para la realización de las pruebas se utilizó cubos de queso de 1x1x1 cm y las pruebas se realizaron al segundo día de elaboración de cada uno de los quesos.

D. Análisis estadístico.

Para las pruebas sensoriales se realizó un análisis de proporciones. También se realizó un análisis de conglomerados empleando la distancia euclídea, para evaluar similitudes entre las calificaciones obtenidas en la prueba sensorial con respecto a la aceptación del sabor de los diferentes tratamientos de reducción de sal.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la fig. 1 Se observan los resultados obtenidos en la evaluación del queso campesino, lo cuales indican que a mayor contenido de sal (0% y 27% de reducción) se obtienen las mejores calificaciones, de hasta un 50%, tanto para queso campesino magro y semimagro; sin embargo es de resaltar que con los mayores porcentajes de reducción de sal (60% y 75%) se obtiene un 30% de aceptación en queso campesino magro y un 50% para queso campesino semimagro. Esto sugiere que en algunos de éstos pacientes el umbral de la sal ya está disminuido y por ello se logró aceptación a niveles bajos de sal.

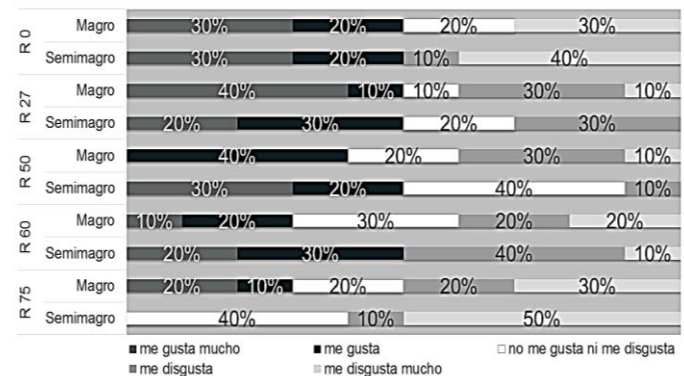


Fig. 1. Prueba hedónica para queso campesino magro y semimagro, para los diferentes niveles de reducción 27%, 50%, 60% y 75% (R27, R50, R60 y R75) y el control 0% (R 0).

En el queso doblecrema magro, se observó, a diferencia del queso campesino, que a niveles intermedios de reducción de sal (50% y 60%) se presenta mayor aceptación; así mismo se observó una aceptación de 30% en el nivel más alto de

reducción (75%) como se puede apreciar en la fig. 2. Cabe resaltar que en esta prueba no se presenta ningún descriptor “me disgusta mucho”, como si se observa en los otros quesos. Esta prueba no fue realizada con pacientes sino con consumidores habituales de queso (ver sección de materiales y métodos), lo cual sugiere que tal vez ellos podrían desarrollar un bajo umbral de la percepción del sabor salado.

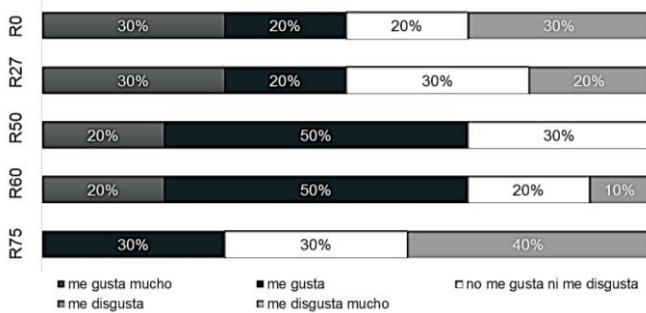


Fig. 2. Prueba hedónica para queso doblecrema magro, evaluada para los diferentes niveles de reducción 27%, 50%, 60% y 75% (R27, R50, R60 y R75) y el control 0% (R0).

En el queso pera, se observa un mejor porcentaje de aceptación, dado que presentó menos porcentaje de rechazo (30%) a mayor reducción, resaltando que este tratamiento tenía 0 adición de sal, a diferencia de los otros tipos de queso, como se puede apreciar en la fig. 3.

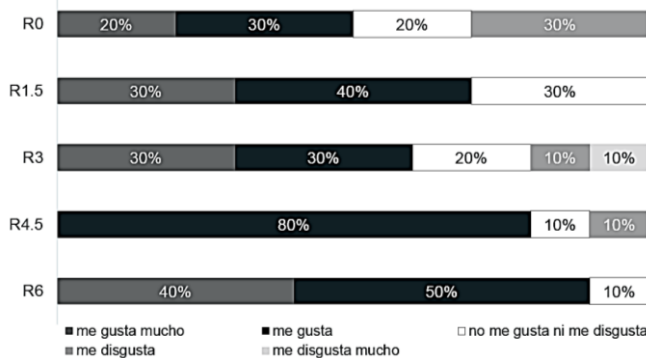


Fig. 3. Prueba hedónica para queso pera semimagro, evaluada para los diferentes niveles de reducción 0%, 6.0%, 4.5%, 3.0% y 1.5% p/v (R0, R6, R4.5, R3 y R1.5) y el control 0% (R0).

Los tratamientos de mayor reducción de niveles de sal no presentaron un rechazo tan marcado en queso pera, tal vez por su naturaleza, su sabor fresco, dulce, lechoso y delicado a consecuencia de la leche; al respecto algunos autores han reportado que a mayores concentraciones de adición de sal en estos quesos frescos, su sabor sería indeseable [7], por ello posiblemente éste queso fue más aceptado por los pacientes.

La reducción de sodio en gran parte de las formulaciones para elaboración de quesos se ha llevado a cabo empleando sucedáneos de sal, en donde se busca conservar en el producto el sabor salado, principalmente en quesos con alto contenido de sal como el caso del cheddar, kefalograviera, minas entre otros,

donde se ha encontrado que el mejor sucedáneo es KCl [8]–[17]. Las matrices utilizadas en este estudio corresponden a quesos frescos en donde la pasteurización de la leche es el principal factor en la conservación [6]. Al comparar estos resultados con trabajos realizados con queso campesino, en donde elaboraron un queso hiposódico empleando sucedáneos de sal [18], la aceptación sensorial fue mejor en los tratamientos con adición de algún grado de sal, lo cual indica que la aceptación del queso, en general, no está relacionada con el uso de sucedáneos sino con el empleo de la sal, en este estudio se observa ésta tendencia, sin empelar sucedáneos.

El análisis de conglomerados permite evaluar similitud entre los consumidores en función de la reducción de sal, se establece que pueden distinguirse tres: 0%, 27%-50%, y, 60%-70%, como se aprecia en el dendograma, fig. 4.

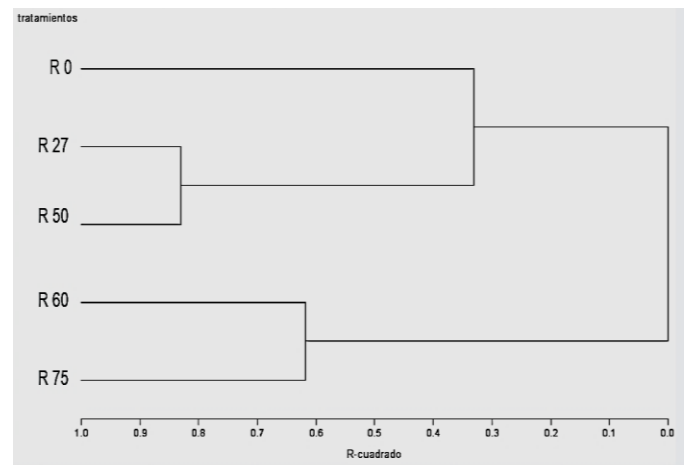


Fig. 4. Dendograma, prueba de análisis de conglomerados para los tratamientos de los quesos campesino magro y semimagro y doblecrema magro.

IV. CONCLUSIONES

El análisis sensorial de queso campesino, doblecrema y pera, indica que hay aceptabilidad por parte de los consumidores a menores niveles de reducción de sal, como era de esperarse; sin embargo, la aceptabilidad a mayores niveles de reducción indica que es factible elaborar quesos frescos reducidos en sodio con aceptación en los consumidores principalmente si estos ya manejan umbrales bajos de percepción del sabor salado, en el caso de los pacientes con enfermedad renal crónica, evitando el empleo sucedáneos de sal. Es importante tener precaución, cuando se usa un sucedáneo, como el KCl porque puede presentarse el riesgo de afectar a individuos con alteraciones en la eliminación renal de potasio o con patologías cardíacas, lo cual puede interferir con su tratamiento médico y llevar a complicaciones como el inicio temprano de diálisis o hasta la muerte [19].

Es importante destacar los resultados obtenidos con el queso pera, ya que fue el queso mejor calificado por pacientes en todos los niveles de reducción de sal, presentando la mayor

aceptabilidad a mayores niveles de reducción; esto indica que es una matriz de interés para realizar éste tipo de modificaciones: reducción de sal y reducción de grasa.

El análisis de conglomerados sugiere que en los estudios de reducción de la adición de sal en quesos se pueden evaluar tres tratamientos, 0%, 50% y 70%; información que podría ser de interés en la realización de trabajos de esta naturaleza.

AGRADECIMIENTOS

A Instituto de Ciencia y Tecnología de alimentos (ICTA), y al Laboratorio de Alimentos de Nutrición (Facultad de Medicina), de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, por la disponibilidad de sus áreas.

REFERENCIAS

- [1] Grupo de expertos de la Oms/Ops, "Informe Final: Sobre la Prevención de las Enfermedades Cardiovasculares mediante la Reducción de la Ingesta de Sal Alimentaria de toda la Población," Noviembre. 2011.
- [2] F. J. He, N. R. C. Campbell, and G. a MacGregor, "Reducing salt intake to prevent hypertension and cardiovascular disease.," *Rev. Panam. Salud Publica*, vol. 32, no. 4, pp. 293–300, Octubre. 2012.
- [3] B. Ganesan, K. Brown, D. a Irish, C. Brothersen, and D. J. McMahon, "Manufacture and sensory analysis of reduced- and low-sodium Cheddar and Mozzarella cheeses.," *J. Dairy Sci.*, vol. 97, no. 4, pp. 1970–82, Abril. 2014.
- [4] C. Koliaki and N. Katsilambros, "Dietary sodium, potassium, and alcohol: key players in the pathophysiology, prevention, and treatment of human hypertension.," *Nutr. Rev.*, vol. 71, no. 6, pp. 402–11, Junio. 2013.
- [5] Ministerio de Salud, *Resolución No. 01804 DE 1989*, vol. 67, no. 02310. Colombia, 1989.
- [6] A. Rodriguez and C. F. Novoa, *Guía para producir quesos colombianos*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 1994.
- [7] M. E. Johnson, R. Kapoor, D. J. McMahon, D. R. McCoy, and R. G. Narasimmon, "Reduction of Sodium and Fat Levels in Natural and Processed Cheeses: Scientific and Technological Aspects," *Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.*, vol. 8, no. 3, pp. 252–268, Julio. 2009.
- [8] A. P. Gomes, A. G. Cruz, R. S. Cadena, R. M. S. Celeghini, J. a F. Faria, H. M. a Bolini, M. a R. Pollonio, and D. Granato, "Manufacture of low-sodium Minas fresh cheese: effect of the partial replacement of sodium chloride with potassium chloride.," *J. Dairy Sci.*, vol. 94, no. 6, pp. 2701–6, Junio. 2011.
- [9] T. L. Felicio, E. A. Esmerino, A. G. Cruz, L. C. Nogueira, R. S. L. Raices, R. Deliza, H. M. A. Bolini, and M. A. R. Pollonio, "Cheese. What is its contribution to the sodium intake of Brazilians?," *Appetite*, vol. 66, pp. 84–8, Julio. 2013.
- [10] M. Katsiari, E. Alichanidis, L. Voutsinas, and I. Roussis, "Proteolysis in reduced sodium Kefalograviera cheese made by partial replacement of NaCl with KCl," *Food Chem.*, vol. 73, no. 1, pp. 31–43, Abril. 2001.
- [11] B. Ganesan, K. Brown, D. A. Irish, C. Brothersen, and D. J. McMahon, "Manufacture and sensory analysis of reduced- and low-sodium Cheddar and Mozzarella cheeses.," *J. Dairy Sci.*, vol. 97, no. 4, pp. 1970–82, Abril. 2014.
- [12] M. Katsiari, L. Voutsinas, E. Alichanidis, and I. Roussis, "Manufacture of Kefalograviera cheese with less sodium by partial replacement of NaCl with KCl," *Food Chem.*, vol. 61, no. 1–2, pp. 63–70, Enero. 1998.
- [13] M. Faccia, M. Mastromatteo, A. Conte, and M. A. Del Nobile, "Influence of the different sodium chloride concentrations on microbiological and physico-chemical characteristics of mozzarella cheese.," *J. Dairy Res.*, vol. 79, no. 4, pp. 390–6, Noviembre. 2012.
- [14] R. Kamleh, A. Olabi, I. Toufeili, N. E. O. Najm, T. Younis, and R. Ajib, "The effect of substitution of sodium chloride with potassium chloride on the physicochemical, microbiological, and sensory properties of Halloumi cheese," *Am. Dairy Sci. Assoc.*, vol. 95, no. 3, pp. 1140–1151, 2012.
- [15] M. Katsiari, E. Alichanidis, L. Voutsinas, and I. Roussis, "Proteolysis in reduced sodium Feta cheese made by partial substitution of NaCl by KCl," *Int. Dairy J.*, vol. 10, no. 9, pp. 635–646, Enero. 2000.
- [16] M. E. Aly, "An attempt for producing low-sodium Feta-type cheese," *Food Chem.*, vol. 52, no. 3, pp. 295–299, Enero. 1995.
- [17] M. C. Katsiari, L. P. Voutsinas, E. Alichanidis, and I. G. Roussis, "Reduction of sodium content in Feta cheese by partial substitution of NaCl by KCl," *Int. Dairy J.*, vol. 7, no. 6–7, pp. 465–472, Enero. 1997.
- [18] Y. R. Corredor Ospina, "Elaboración de un queso fresco hiposódico," Universidad Nacional de Colombia, 1996.
- [19] National Kidney Foundation, *K/DOQI Clinical Practice Guidelines for Chronic Kidney Disease: Evaluation, Clasification and Stratification*, vol. 39. 2002.