

## UTILIZACIÓN DE HARINA DE ARROZ COMO EXTENSOR DE QUESO ANÁLOGO

Eileen Rodríguez\*, Marbelis Valdés, Carlota Iñiguez, Isbel Martínez, Osmar Hernández, Yuniel Débora y Duniel González

*Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia. Carretera al Guatao km 3½, La Habana, Cuba, C.P. 19200.*

*E-mail: eileenrg@iiaa.edu.cu*

*Recibido: 08-04-2020 / Revisado: 16-04-2020 / Aceptado: 27-04-2020 / Publicado: 05-05-2020*

### RESUMEN

El objetivo del trabajo consistió en evaluar la incorporación de la harina de arroz en la elaboración de un queso fundido. Se decidió evaluar la incorporación como extensor en tres contenidos (5, 7 y 9 %). A las 24 h de elaborado el producto y mediante la evaluación sensorial, se estableció un orden creciente de preferencia en las características fundamentales del queso fundido: textura y sabor. El queso fundido, con el nivel de harina de arroz definido, fue caracterizado en sus indicadores composicionales, sensoriales y microbiológicos. Este presentó un contenido de humedad, materia proteínica y grasa en extracto seco de 42,81; 18,71 y 48,95 % respectivamente, y adecuada calidad microbiológica. La puntuación alcanzada en la evaluación sensorial permitió obtener una evaluación cualitativa de excelente. La calidad del corte y la prueba de gratinado resultaron satisfactorias al no observarse adhesión de las lascas del queso a la hoja del cuchillo, y obtenerse lascas crujientes y doradas.

**Palabras clave:** queso análogo, harina de arroz.

### ABSTRACT

#### Using rice flour as an analogous cheese extender

The objective of the work was to evaluate the incorporation of rice flour in the elaboration of a melted cheese. It was decided to evaluate the incorporation as an extender in three contents (5, 7 and 9%). After 24 hours of elaboration of the product and by means of the sensory evaluation, an increasing order of preference was established in the fundamental characteristics of the melted cheese: texture and flavor. The melted cheese with the defined rice flour level, was characterized in its compositional, sensory and microbiological indicators, presenting a moisture, protein and fat content in dry extract of 42.81, 18.71 and 48.95%, respectively and adequate microbiological quality. The score achieved in the sensory evaluation allowed obtaining a qualitative evaluation of excellent. The quality of the cut and the au gratin test proved satisfactory, since the adhesion of the cheese flakes to the knife blade was not observed, and crispy and golden flakes were obtained

**Keywords:** analog cheese, rice flour.

### INTRODUCCIÓN

A los quesos fundidos se les atribuyen cualidades sensoriales altamente valoradas, capacidad considerable de conservación, diferentes posibilidades de presentación, (porciones individuales, lonchas, formas diversas cuadrado triángulo) de uso. No obstante el elevado costo de su producción y la no existencia de una relación

---

**\*Eileen Rodríguez-González:** *Licenciada en Ciencias Alimentarias (UH, 2018). Especialista en Planta Piloto de Lácteos del IIIA. Ha trabajado en el tema de productos lácteos fermentados, queso, entre otros.*

armónica entre el crecimiento de la población mundial y la producción lechera, unidos a criterios de carácter nutricional han contribuido a que en las últimas décadas aparecieran en el mercado algunos productos denominados: sustituto de queso, análogo de queso, queso relleno, queso extendido, queso imitado e incluso queso sintético (1).

Un queso análogo es aquel en cuya fabricación se utilizan técnicas similares a las empleadas para la elaboración de los quesos fundidos pero que resulta del mezclado de varias materias primas lácteas o no lácteas, grasas (butírica, vegetal o marina), almidones, sales emulsificantes, colorantes, aromatizantes y otros aditivos, que procesados bajo ciertas condiciones permiten establecer un régimen apropiado de producción, capaz de integrar todos los elementos incorporados, para proporcionar las características funcionales, nutritivas y organolépticas de los quesos naturales (1).

Se conoce que a partir de los granos partidos que se obtienen durante el proceso de pulimiento del arroz integral, se obtiene una harina alternativa con un alto índice energético que mantiene las mismas características nutricionales que las del arroz del que se obtiene. Aunque se señale que la cualidad más conocida de esta harina es su capacidad como espesante natural libre de gluten, es utilizada además como agente extensor (2).

Las propiedades nutricionales de esta harina, su bajo costo de producción y la necesidad de encontrar formas más naturales de mantener la salud de los consumidores, sustentan que su incorporación como parte de productos destinados a la alimentación humana, que posean un efecto benéfico para la salud de forma específica o general, sea considerada a nivel intencional como una nueva opción alimentaria. El objetivo de este

estudio fue evaluar el uso de harina de arroz en queso análogo, como opción natural para la extensión, en aras de aumentar la disponibilidad de este producto en el mercado nacional.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Tomando en consideración la composición de un queso fundido de 25 % de grasa, 33 % de sólidos no grasos (SNG), sólidos totales (ST) 58 % (humedad de 42 %) y grasa en extracto seco (GES) 43,1 % (1), se valoró obtener un queso análogo cortable con sustitución parcial de la mezcla de quesos por harina de arroz.

Como materias primas se emplearon: mezcla de quesos compuesta por un 10 % de queso maduro y 90 % de queso fresco, debidamente cortados en trozos pequeños y luego molidos en un molino de discos, de acero inoxidable de la firma Tree Spade (Tabla 1); harina de arroz correspondiente a la variedad INCA-LP-5, suministrada por el Instituto de Investigaciones de Granos; sal fundente, citrato disódico al 3,3 % por resultar el contenido recomendado para este tipo de queso (1); grasa vegetal en cantidad suficiente para normalizar el contenido de grasa en el queso análogo hasta el 25 %.

Las corridas experimentales se realizaron siguiendo el proceso establecido en la Planta Piloto de Lácteos para la producción de queso análogo con un tacho reactor de doble pared y 3 kg de capacidad máxima de la firma Kustner-Frères, donde se mezclaron las materias primas y se fundieron durante 5 min de 80 a 95 °C, manteniendo una agitación constante, de 60 a 90 min<sup>-1</sup> (1). Con el propósito de que el queso adquiriera su firmeza característica, el producto envasado en bandejas plásticas de 400 mL debidamente selladas, se dejó refrescar a temperaturas de 20 a 25 °C durante 10 a 15 h para ser posteriormente almacenado a < 8 °C.

**Tabla 1. Composición promedio de la mezcla de quesos**

Mezcla de quesos	Dato	S
Grasa	24,6	0,2
Humedad	36,99	0,01
ST	63,01	0,01
SNG	38,9	0,3
GES	39,1	0,4

GES: Grasa/sólidos totales.

La Tabla 2 presenta las formulaciones definidas para la obtención de 3 kg del sucedáneo de queso a partir de: mezcla de quesos; contenidos 5, 7 y 9 % de harina de arroz, definidos durante pruebas de observación, pues por encima y por debajo de los límites establecidos comenzaban a aparecer problemas de granulosidad y poca consistencia en el producto respectivamente, con la consecuente afectación de la calidad sensorial; 3,3 % de sal fundente; y grasa vegetal y agua ajustadas estas últimas en función de las especificaciones del queso análogo a desarrollar.

Para la definición del contenido de harina de arroz a incorporar, el queso análogo cortable con las proporciones de harina de arroz en estudio, fue sometido a una prueba de ordenamiento mediante una Comisión de Evaluación Sensorial (CES) integrada por siete evaluadores entrenados, que analizaron las muestras a 12 °C. Se estableció un orden ascendente de calidad sensorial con relación a las características fundamentales sabor y textura. Durante la prueba de ordenamiento se determinó la suma de rangos y se realizó la comparación estadística mediante la prueba de Friedman (análisis de varianza por rangos) para demostrar el reconocimiento de diferencias entre las muestras por los jueces (3). El análisis sensorial se realizó a las 24 h de elaborado el producto, tiempo en el cual se considera como terminado. Durante ese período los productos fueron conservados a temperaturas de 2 a 8 °C.

Establecida la mejor proporción de harina de arroz en la formulación del queso análogo, se elaboraron tres lotes el producto para su caracterización, se tomaron dos muestras representativas de cada producción y se determinó el contenido en sólidos totales (4), grasa (5), proteínas y cenizas (6). Los hidratos de carbono fueron obtenidos por diferencia. Además se calcularon la humedad ( $H = 100 - \text{sólidos totales}$ ) y la grasa en extracto seco ( $GES = [\text{Grasa} \div \text{sólidos totales}] \times 100$ ). Se

realizaron pruebas de gratinado, sometiendo las lascas de queso a una fuente intensa de calor 150 a 200 °C/10 min y observando si la corteza de las mismas resultaba (prueba satisfactoria) o no (prueba insatisfactoria) crujiente (que tiene una textura frágil) y dorada.

Para comprobar su calidad microbiológica se chequearon los parámetros establecidos por la norma cubana correspondiente (7) para quesos fundidos y análogos: microorganismos a 30 °C (8), coliformes totales (9), *E. coli* (10), levaduras y hongos filamentosos (11), *Salmonella* (12) y *Staphylococcus coagulasa* positivo (13).

El análisis sensorial se realizó por una comisión de siete catadores adiestrados, a partir de una prueba analítica escalar de categoría o intervalo mediante escalas estructuradas lineales de 10 cm de longitud. Se evaluaron la calidad global y la calidad del corte, consistente en cortar el queso en lascas observando si las mismas permanecían (calidad insatisfactoria) o no (calidad satisfactoria) adheridas a la superficie de la hoja del cuchillo y el gratinado.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Según los resultados en la selección del contenido de harina de arroz en el queso análogo y tomando en consideración el número de catadores, el número de productos y el riesgo escogido  $F$  ( $F$  calculada [11,36] >  $F$  crítica [7,143]) de la prueba de Friedman, se demuestra que para un 95 % de probabilidad y  $\alpha = 0,05$ , existen diferencias consistentes entre las sumas de rango y por ende hay diferencias entre las muestras analizadas (3).

Mediante el cálculo de la diferencia mínima significativa para dos muestras y siete evaluadores se logró concluir que la muestra diferente y la de peor calidad sensorial con relación a las características sabor y textura, es la que considera 9 % de incorporación de harina, de forma general, a ese contenido los evaluadores detectaron

**Tabla 2. Formulaciones del queso análogo**

Ingrediente	Variante 1 %	Variante 2 %	Variante 3 %
Queso mezcla	64,34	59,12	53,91
Harina de arroz	5,00	7,00	9,00
Sal fundente	3,32	3,32	3,32
Grasa vegetal	9,14	10,43	11,71
Agua	18,20	20,13	22,06

la presencia de pequeños grumos que provocaron una sensible afectación en la calidad sensorial del producto y un sabor no característico a queso. Al no existir diferencias significativas entre 5 y 7 % de extensión, y resultar estos dos niveles los de mayor calidad se decidió emplear el 7 % de extensión al representar una mayor sustitución de proteína láctea (Tabla 2).

La Tabla 3 muestra las características generales del queso fundido análogo elaborado en forma comparativa con valores informados en la tabla de Composición americana (14) para quesos fundidos.

La composición proximal del queso diseñado se encontró dentro de los rangos establecidos en la literatura consultada (14). Es necesario destacar que en el queso desarrollado, una parte importante del aporte en hidratos de carbono (aproximadamente el 73 %) se hace en forma de almidón, azúcar de metabolización lenta, que asegura un suministro continuo, minimizando el riesgo de padecer hiperglucemia.

El cálculo de la GES permitió establecer para el queso desarrollado un valor medio de 43,95 ( $S = 0,77$ ) en concordancia con el valor informado en la literatura para este indicador de calidad  $GES > 40 \%$  (1).

La puntuación promedio alcanzada en la evaluación sensorial permitió obtener una evaluación cualitativa de excelente.

La Tabla 4 informa los conteos microbiológicos. Los indicadores microbiológicos cumplieron las especificaciones establecidas en la norma (7), lo que avala la adecuada calidad higiénica sanitaria del producto.

La calidad del corte y la prueba de gratinado resultaron satisfactorias al no observarse adhesión de las lascas del queso a la hoja del cuchillo, y obtenerse lascas crujientes y doradas, esto último, gracias a la reacción de Maillard, que se produce debido, en parte, a la reacción entre los hidratos de carbono y proteínas.

## CONCLUSIONES

La harina de arroz puede ser empleada al 7 % en la fabricación de un sucedáneo de queso fundido. El queso desarrollado presentó un contenido de humedad, materia proteínica y GES de 42,81; 18,71 y 48,95 %, respectivamente; adecuada calidad microbiológica y una alta valoración de sus características sensoriales al obtener una clasificación de excelente. La calidad del corte y la prueba de gratinado resultaron satisfactorias al no observarse adhesión de las lascas del queso a la hoja del cuchillo, y obtenerse lascas crujientes y doradas.

**Tabla 3. Características composicionales y evaluación sensorial del queso análogo**

Constituyente mayoritario por	Media	S	USDA
Energía (kJ)	1382	0,9	1215 a 1571
Humedad (g)	42,8	0,2	39,08 a 47,65
Proteínas (g)	18,7	0,2	16,41 a 22,15
Grasas (g)	25,1	0,4	21,23 a 31,25
Cenizas (g)	6,0	0,04	5,35 a 5,98
Hidratos de carbono totales (g)	7,4	0,4	1,60 a 8,73

**Tabla 4. Resultados de los conteos microbiológicos**

Indicador	Queso análogo	Especificaciones (7)
Conteo coliformes (ufc/g)	< 10	10
Conteo de hongos filamentosos (ufc/g)	< 10	$2 \cdot 10^2$
Conteo levaduras (ufc/g)	< 10	$2 \cdot 10^2$
<i>Salmonella</i> en 25 g (ufc/g)	Neg	Ausencia
Microrganismos a 30 °C (ufc/g)	$5 \cdot 10^3$	$5 \cdot 10^4$
Coliformes termotolerantes (ufc/g)	< 10	Ausencia en 10
<i>Staphylococcus coagulasa</i> positiva (ufc/g)	< $10^2$	< $10^2$

## REFERENCIAS

1. Suárez-Solís V. Manual de Tecnología de Elaboración de Quesos. La Habana: Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia; 2010.
2. Pincioli M. Proteínas de arroz. Propiedades Estructurales y Funcionales. Buenos Aires: Universidad Nacional de La Plata; 2010.
3. NC ISO 8587. Análisis sensorial — metodología — ordenamiento (ISO 8587:2006, IDT). Cuba; 2008.
4. NC ISO 5534. Quesos y quesos fundidos — Determinación del contenido de sólidos totales — Método gravimétrico (método de referencia) (ISO 5534:2004, IDT). Cuba; 2010.
5. NC 78-18. Leche y sus derivados. Quesos. Determinación del contenido de materia grasa. Cuba; 1984.
6. AOAC. Official Methods of Analysis of the AOAC International. 16th ed. Washington DC; 1997.
7. NC 585. Contaminantes microbiológicos en alimentos. Regulaciones sanitarias. Cuba; 2017.
8. NC-ISO 4833. Microbiología de alimentos de consumo humano y animal - Guía general para la enumeración de microorganismos - Técnica de placa vertida a 30 °C. Cuba; 2014.
9. NC 4832. Microbiología de alimentos de consumo humano y animal. Guía general para la enumeración de coliformes. Técnica de placa vertida. Cuba; 2010.
10. NC ISO 7251. Microbiología de alimentos de consumo humano y animal — Método horizontal para la detección y enumeración de *Escherichia coli* presuntiva — Técnica de número más probable (ISO 7251: 2005, IDT). Cuba; 2011.
11. NC 1004. Microbiología de Alimentos de Consumo Humano y Animal- Guía General para la Enumeración de Levaduras y Mohos: Técnica a 25 °C. Cuba; 2016.
12. NC 605. Microbiología de alimentos de consumo humano y animal. Guía general para la detección de *Salmonella*. Método de rutina. Cuba; 2008.
13. NC-ISO 6888-1. Microbiología de alimentos de consumo humano y animal. Método horizontal para la enumeración de *Staphylococcus coagulasa positiva* (*Staphylococcus aureus* y otras especies). Parte 1: Técnica utilizando el medio Agar Baird. Cuba; 2003.
14. Food Group. Dairy and Egg Products Nutrient Database for Standard Reference. USDA; 1999.