

Determinación de parámetros Físicoquímicos y Sensoriales De Queso Fresco De La Ciudad De Irapuato.

Macías- Mejía B. A^a., Gómez-Salazar J. A., Mireles-Arriaga A. I., Rodríguez-Hernández G*.

^a Departamento de Alimentos, División Ciencias de la Vida, Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato, Carretera Irapuato- Silao km 9, Ex Hacienda El Copal, Irapuato, Gto. 36000, México. gabriela.rodriguez@ugto.mx

RESUMEN:

Los quesos son productos de amplio consumo a nivel mundial que están elaborados con la cuajada de la leche pasteurizada de vaca u otras especies animales. Los quesos frescos se caracterizan por ser productos de alto contenido de humedad, tener un sabor suave, no tener corteza y tener una vida de anaquel corta, requiriendo condiciones de refrigeración. Existe una gran diversidad de sabores, aromas, formas y texturas de queso, por lo que el objetivo del presente trabajo fue evaluar la calidad de cinco muestras (A, B, C, D y E) de queso fresco en términos fisicoquímicos y sensoriales elaborados en la ciudad de Irapuato. Los resultados obtenidos indicaron que los quesos comercializados en los diferentes puntos de venta presentan diferencias significativas ($p < 0.05$) para los parámetros evaluados. Para la prueba de almidón tres de cinco muestras fueron negativas y la muestra E fue la más alta para proteína y una de las que dieron almidón positivo. Las muestras A y B presentaron los valores más altos para los parámetros sensoriales que estos están determinados por la composición y proceso de elaboración del queso influyendo el contenido de humedad, pH, acidez, y perfil de textura..

Palabras clave: Queso Fresco, Proteína, Sabor, Textura, Acidez.

ABSTRACT:

Cheeses are widely consumed products worldwide that are made with the curd of pasteurized cow's milk or other animal species. Fresh cheeses are characterized by being high moisture content products, having a mild flavor, not having rind and having a short shelf life, requiring refrigeration conditions. There is a great diversity of flavors, aromas, shapes, and textures of cheese, so the objective of the present work was to evaluate the quality of five samples (A, B, C, D and E) of fresh cheese in physicochemical and sensory terms elaborated in the city of Irapuato. The results obtained indicated that the cheeses marketed in the different points of sale show significant differences ($p < 0.05$) for the evaluated parameters. For the starch test three out of five samples were negative and sample E was the highest for protein. Samples A and B presented the highest values for the sensory parameters that these are determined by the composition and cheese making process influencing the moisture content, pH, acidity, and texture profile..

Keywords: fresh cheese, protein, flavor, texture, acidity.

Categoría: Lácteos

INTRODUCCIÓN

Los quesos son productos elaborados con la cuajada de la leche estandarizada y pasteurizada de vaca o de otras especies animales, que se obtiene por la coagulación de la caseína con cuajo, gérmenes lácticos, enzimas apropiadas y/o ácidos orgánicos comestibles (NOM-121-SSA1-1994). El queso es producido en todo el mundo con gran diversidad de sabores, aromas, texturas y formas (Fox et al., 2000), en especial los quesos frescos, se caracterizan por ser productos con alto contenido de humedad, sabor suave y no tener corteza, pudiendo o no adicionarle ingredientes opcionales y tener un periodo de vida de anaquel corto, con propiedades de desmoronamiento o fragmentación (NOM-121-SSA1-1994). Con respecto a la producción de leche a nivel nacional, en el cuarto trimestre de 2017, la producción se incrementó 1.7% (199 millones 156 mil litros) siendo

Guanajuato el quinto estado de la república con mayor producción nacional, la cual alcanzó los 882,161 mil de litros en 2017. A finales de noviembre del 2017 a nivel nacional la industria de quesos produjo 361 mil 20 toneladas de las cuales el 17.4% es destinado para quesos frescos (SAGARPA, 2017). La elaboración de estos quesos en las pequeñas y medianas empresas generalmente donde se han identificado diversos factores como causantes de modificaciones en las propiedades del queso (microestructura, propiedades fisicoquímicas, texturales, reológicas y sensoriales), entre ellos la formulación (en el caso de quesos análogos), las condiciones del proceso y almacenamiento y alteraciones provocadas por microorganismos. Razón por la cual, la comprensión de los aspectos

científico-técnicos en torno a la elaboración del queso es de suma importancia para un adecuado control de las condiciones que pudieran afectar dichas propiedades en el queso y en consecuencia su calidad y aceptación por parte del consumidor (Ramírez López & Vélez Ruiz, 2012). Por lo antes mencionado el objetivo de la presente investigación fue evaluar la calidad de cinco muestras de queso fresco comercial en términos fisicoquímicos y sensoriales, que se consumen en la ciudad de Irapuato.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron cinco marcas de quesos frescos de la ciudad de Irapuato manejadas acorde de la NOM-109-SSA1-1994, bajo condiciones de temperatura de 4-8°C.

Análisis fisicoquímicos

Acidez titulable

El análisis se realizó empleando la metodología de la NOM-243-SSA1-2010, utilizando 15 ml de muestra con 0.5 ml de indicador de fenolftaleína y se tituló con una solución de NaOH 0.1 N hasta la aparición de un color rosa permanente por lo menos 30 segundos, cada una por triplicado.

pH

El análisis se midió por el método potenciométrico de la NMX-F-099-1970, donde se tomaron 1 g de muestra y se trituraron con ayuda de 10 ml de agua destilada, pasándose a un vaso de precipitado, todo por triplicado utilizando un potenciómetro (HANNA HI 2550) de membrana de vidrio.

Humedad por pérdida de volumen

La pérdida de volumen se determinó utilizando la metodología de la NOM-243-SSA1-2010, se secaron las cápsulas en un horno (SHEL LAB) a 100°C por 24 horas, transcurrido este tiempo se introdujeron a un desecador y se dejaron enfriar 2 horas a temperatura ambiente. Posteriormente se colocaron 3 g de muestra en cada una de las capsulas, y se sometieron al horno a 100°C durante 24 horas, al término del periodo se colocaron en el desecador y se pesaron, para realizar el cálculo.

Determinación de almidón

El análisis se determinó utilizando la metodología de la NMX-F-374-1983, usando 3 g de muestra en un mortero con agua destilada para macerar la muestra, posteriormente se pasó a un matraz Erlenmeyer para calentar hasta el punto de ebullición, se dejó enfriar para añadir unas gotas de Lugol, para observar la coloración.

Determinación de proteína

El análisis se determinó utilizando el Método volumétrico de titulación con Formol de Walker, se transfirieron 9 g de muestra a un vaso de precipitado, se adicionó 1 ml de solución alcohólica de fenolftaleína al 1%. Se colocó la solución de NaOH 0.1 N en una bureta de 25 ml y se adicionó gotas a la muestra hasta que apareció el primer color rosado permanente, posteriormente se agregó 2 ml de solución de formaldehído, y se tituló nuevamente la muestra hasta que apareció el primer color rosado. Se midió los ml de NaOH gastados, para calcular el porcentaje de caseína, multiplicando los ml gastados de NaOH de la segunda titulación por el factor 1.63.

Análisis de perfil de textura (TPA)

El TPA se realizó utilizando la metodología descrita por (Gutiérrez-Méndez *et al*, 2013), donde se usó cada una de las muestras cortadas en cubos de 3x3x2 cm, utilizando una sonda cilíndrica de acrílico que se sometió a un doble ciclo de compresión comprimiendo cada una de las muestras de queso determinando los siguientes parámetros; dureza, cohesividad, adhesividad y elasticidad, utilizando un analizador de textura marca Brookfield modelo CT3 con una celda de carga de 10 kg.

Evaluación sensorial

Para esta evaluación se desarrollaron pruebas sensoriales utilizando una escala hedónica, con 9 niveles por los atributos determinados de sabor y textura según la metodología descrita por (Ochoa et al., 2013). Para el desarrollo de esta prueba se utilizaron 100 panelistas no entrenados, de 17 a 38 años, siendo miembros de la Universidad de Guanajuato a quienes se les proporcionaron 5 muestras de queso, cortadas en cubos de (1x1x1 cm), cada una identificada con un código aleatorio de 4 dígitos.

Análisis estadístico

Los resultados se analizaron utilizando el paquete estadístico SAS (2006). Para los análisis microbiológicos, fisicoquímicos y la evaluación sensorial, se llevó a cabo un análisis de varianza con el PROC GLM y para la comparación de medias entre muestras, utilizando la prueba de TUKEY, usando como variables clasificatorias las queserías monitoreadas y las repeticiones, y como las variables de respuesta cada uno de los parámetros obtenidos. Considerando el siguiente modelo (Ec.1):

$$Ec.1 \ y_{ij} = \mu + t_i + e_{ij}$$

Donde:

y_{ij} = variable de respuesta en la j -ésima repetición de la i -ésima muestra de queso.

μ = media general.

t_i = efecto fijo de la i -ésimo quesería.

e_{ij} = error aleatorio distribuido en forma normal con media cero y varianza, donde $e_{ij} \sim N(0, s^2)$.

Resultados y Discusión

Acidez titulable y pH

Los valores de acidez y pH se presentan en el gráfico 1, todas las muestras de los quesos presentaron diferencias significativas entre ellas ($P < 0.05$). Las muestras de queso con pH más bajos fueron B y C con valores de 6.28 y 6.59. Para la acidez titulable el queso E presenta el mayor valor de acidez con 15 % de ácido láctico.

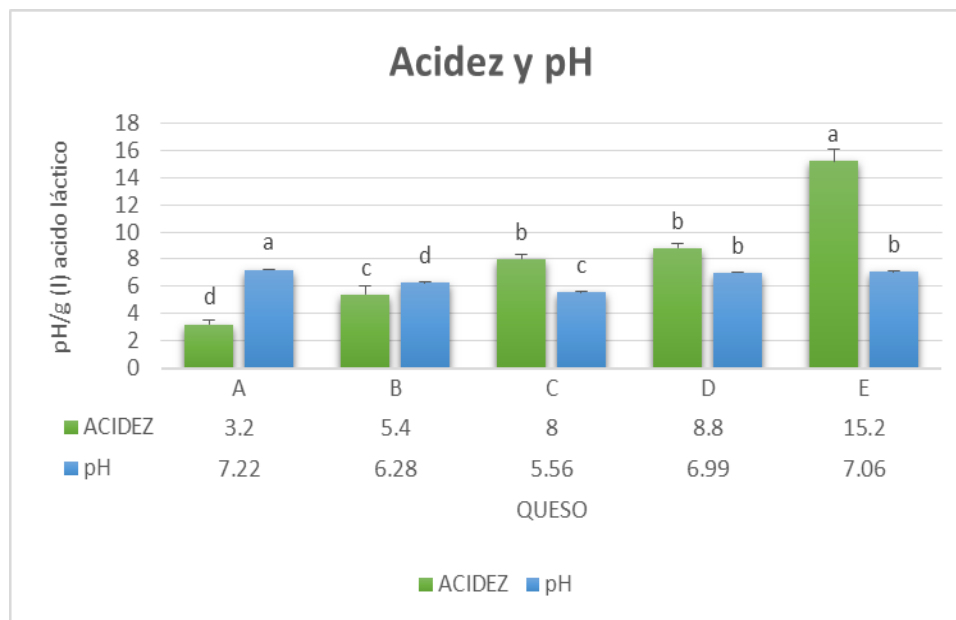


Gráfico 1. Valores de acidez titulable y pH en quesos tipo fresco de la ciudad de Irapuato. ^{abcd} Literales diferentes indican diferencias significativas entre las muestras ($p < 0.05$)

Humedad por pérdida de volumen.

El parámetro de humedad también presenta diferencias significativas entre las muestras ($P < 0.05$), como se observa en el Grafico 2, teniendo mayor pérdida de humedad la muestra B con 56.61 %. Se encontraron correlaciones entre la composición y parámetros de textura. Los quesos más húmedos B, C, D y E resultaron ser más elásticos y cohesivos, como se pudo observar en los resultados obtenidos del TPA. La elevada humedad en quesos frescos es una condición que afecta notoriamente y podría ocasionar defectos como una textura excesivamente blanda.

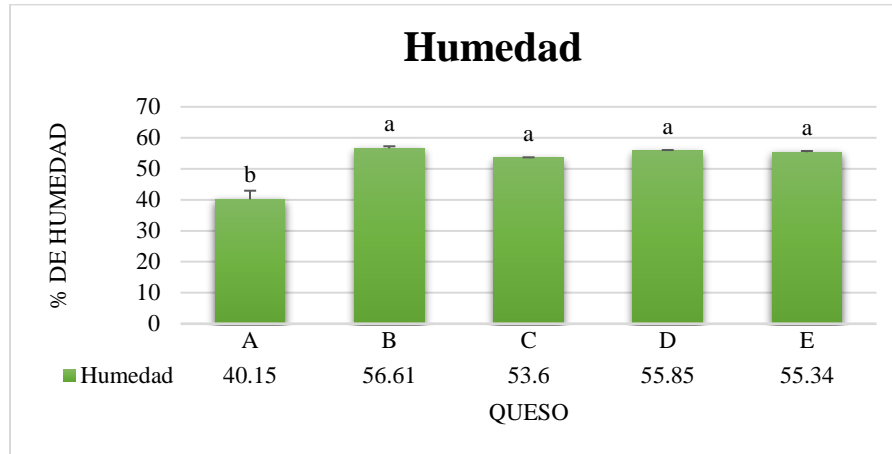


Gráfico 2. Valores humedad en quesos tipo fresco de la ciudad de Irapuato. ^{ab} Literales diferentes indican diferencias significativas entre las muestras ($p < 0.05$)

Prueba de Almidón.

Los resultados obtenidos de la prueba de almidón se muestran en la Tabla 1, donde la muestra D y E fueron positivas evidenciando que estas dos muestras presentan adulteración por la adición de féculas o almidones que pueden restablecer algunas propiedades fisicoquímicas que facilitan al productor y están relacionadas con la elaboración de quesos análogos.

QUESO	RESULTADO
A	Negativo
B	Negativo
C	Negativo
D	Positivo
E	Positivo

Contenido de Proteína.

En el grafico 3 se muestra el contenido de proteína de las cinco muestras analizadas donde la muestra E presentó el valor más alto con 6.44%, cabe resaltar también que esta misma muestra también presentó los valores más altos de acidez titulable.

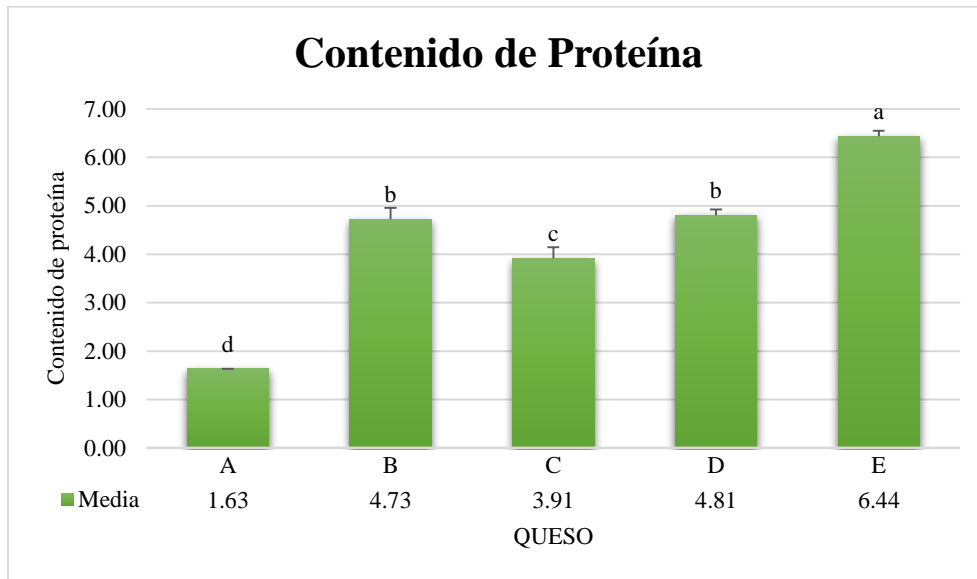


Gráfico 3. Porcentajes de proteína en quesos tipo fresco de la ciudad de Irapuato. ^{abcd} Literales diferentes significan diferencias significativas ($p < 0.05$)

Análisis de perfil de textura (TPA)

El TPA realizado a los alimentos, simula la masticación de la mandíbula, y permite medir y cuantificar parámetros tales como se presenta en el Cuadro 2. En relación con estos parámetros, la mayoría de los quesos presentaron diferencias significativas entre ellos ($p < 0.05$). Los perfiles de textura fueron peculiares siendo, el queso A con mayor dureza y por lo contrario el queso E. Los valores de cohesividad y elasticidad disminuyen conforme a un valor más alto de dureza, por ejemplo, el queso A tiene un límite bajo de cohesividad y elasticidad lo cual se desintegra muy fácil y no se recupera mucha altura entre el final de la primera compresión y el inicio de la segunda. Siguiendo con estos valores, el queso B presenta el valor más alto de elasticidad, pero un valor muy bajo de adhesión lo cual indica que es un queso pegajoso al igual que el A, es decir cuando el producto es consumido este se adhiere al paladar lo que conlleva a realizar un trabajo necesario para retirar.

Tabla II Análisis de perfil de textura (TPA) en queso tipo fresco de la ciudad de Irapuato.

QUESO	DUREZA (N)	COHESIÓN	ELASTICIDAD (mm)	ADHESIÓN (N)
A	2.92 ± 0.29^a	0.04 ± 0.01^c	2.77 ± 0.72^c	0.17 ± 0.12^b
B	2.41 ± 0.07^{ba}	0.20 ± 0.05^b	6.80 ± 0.00^a	0.05 ± 0.05^b
C	2.54 ± 0.54^{ba}	0.40 ± 0.05^a	6.63 ± 0.15^a	0.20 ± 0.10^{ba}
D	2.48 ± 0.64^{ba}	0.12 ± 0.01^{cb}	5.73 ± 0.59^b	0.30 ± 0.10^{ba}
E	2.12 ± 0.01^b	0.34 ± 0.07^a	6.41 ± 0.26^{ba}	0.45 ± 0.5^a

^{abc} Literales diferentes indican diferencias significativas entre las muestras ($p > 0.05$)

Evaluación sensorial

En el gráfico 4 se muestra el grado de satisfacción de sabor y textura, en estos dos parámetros evaluados se encontraron diferencias significativas entre las muestras por efecto de las queserías y por el efecto de los panelistas ($p < 0.05$). Relativo al atributo de sabor (considerando 9 como el valor más alto) se observó un mayor nivel de agrado sin diferencias entre ellas para sabor en las muestras A, B, C, D, siendo la muestra E la que fue evaluada con una

menor calificación con un valor de 4.94, Por otro lado, la satisfacción de textura más alta es para las muestras A y B, y siendo las muestras D y E como las menos satisfactorias.

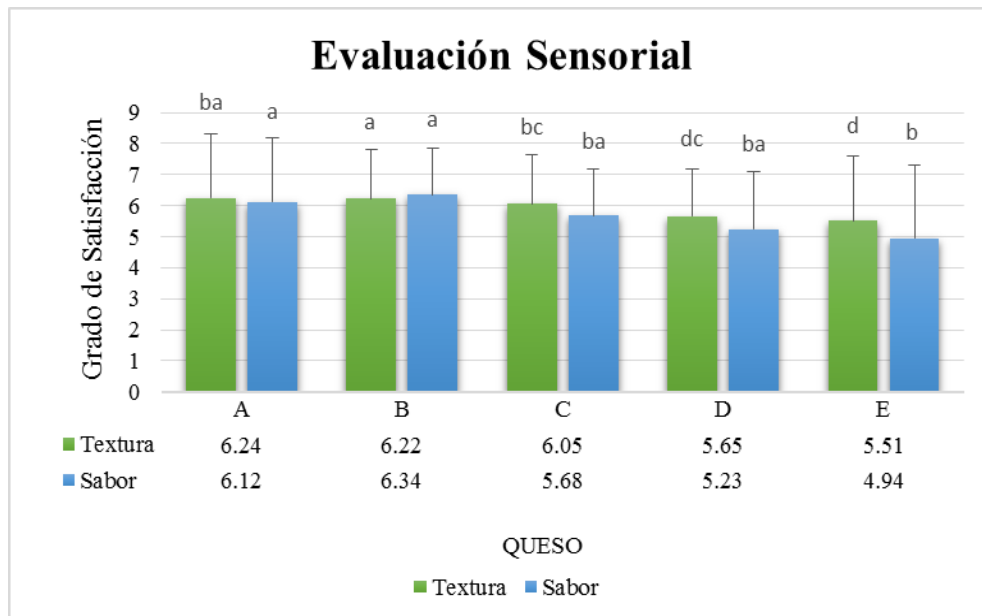


Gráfico 4. Aceptación sensorial del sabor y textura en quesos tipo fresco de la ciudad de Irapuato. ^{abcd}Literales diferentes significan diferencias significativas ($p < 0.05$)

CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos evidencian que los quesos comercializados en los diferentes puntos de venta presentan formulaciones que no cumplen con lo declarado en la etiqueta, al presentarse como quesos a base de leche y no análogos, como se pudo determinar directamente ya que algunos de ellos esta adulterados con féculas o almidones, con la intención de mejorar las propiedades sensoriales y fisicoquímicas de su fórmula. Por lo que estos productos deberían declarar en su etiqueta que son quesos análogos o formulados. En quesos frescos la elevada humedad, pH y acidez son condiciones importantes que afectan los parámetros de sabor y textura porque estos están determinados por la composición y los procesos de elaboración. Dependiendo de estos parámetros es la aceptación o rechazo por parte de los consumidores, de acuerdo con las sensaciones que se presenten en el momento que se observa la muestra y después de que se consume.

BIBLIOGRAFÍA

Fox, P.F., Guinne, T.P., Timothy, M.C. y McSweeney P.L.H. 2000. Fundamentals of Cheese Science. Aspen Publishers. Maryland, EE. UU. pp 392-422.

Gutiérrez-Méndez N, Reyes- Trancoso, N., Leal-Ramos, M.Y, 2013. Texture profile analysis of fresh and Chihuahua cheese using miniature cheese models, *Tecnociencia Chihuahua*. 10: 3-4.

Norma Mexicana. NMX-F-099-1970 Método de prueba para la determinación de pH en quesos procesados. Dirección general de normas.

Norma Mexicana. NMX-F-374-1983 Determinación cualitativa (Prueba de Lugol). Método de prueba. Dirección general de normas.

Norma Oficial Mexicana NOM-109-SSA1-1994. Bienes y Servicios, Procedimientos para la Toma, Manejo y Transporte de Muestras de Alimentos para su Análisis Microbiológico. Diario Oficial de la Federación.

Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos

Norma Oficial Mexicana NOM-121-SSA1-1994. Bienes y servicios. Quesos: frescos, madurados y procesados. Especificaciones sanitarias. Diario Oficial de la Federación. 28 de mayo de 1996.

Norma Oficial Mexicana NOM-243-SSA1-2010, Productos y servicios. Leche, fórmula láctea, producto lácteo combinado y derivados lácteos. Disposiciones y especificaciones sanitarias. Diario Oficial de la Federación. 27 de septiembre de 2010.

Ochoa- Flores. A. A, Hernández- Becerra. J.A, López- Hernández, E., García Galindo, S. 2013., *Universidad y Ciencia Trópico Húmedo*, 10: 2-3.

Ramírez López, C., & Vélez Ruiz, J. F. (2012). Quesos Frescos: propiedades, métodos de determinación y factores que afectan su calidad. *Temas selectos de Ingeniería de Alimentos*, 131-148.

SAGARPA (2017). Panorama de la leche en México. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Producción anual. México. *Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera*.