

Acidez total e índice de acidez de once mayonesas comerciales

Rodríguez Arzave Juan Antonio, Ruiz Loaiza Lorena, Miranda Velásquez Lylia Graciela,
Molina-Garza Zinnia Judith

Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Biológicas, Departamento
de Química. Avenida Manuel L. Barragán y Pedro de Alba s/n. Ciudad Universitaria.
San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México., CP 64755.

jarzave@hotmail.com

Fecha de aceptación: 13 de agosto de 2015

Fecha de publicación: 23 de septiembre de 2015

RESUMEN

La mayonesa es una salsa fría utilizada para aderezar los alimentos e impartirles un sabor agradable. Consiste de una emulsión aceite-agua con un contenido mínimo en aceite del 65%, la fase oleosa es un aceite vegetal como el de algodón, soya o maíz, la fase acuosa posee un carácter ácido y contiene diversos componentes. Esta investigación fue emprendida para conocer el grado de deterioro durante el almacenaje de diez mayonesas, determinándoles su pH, Acidez total como ácido acético (%) e Índice de acidez (IA). El pH determinado fluctuó desde 3.21 a 3.86, cumpliendo con la normatividad vigente. Los Índices de acidez (IA) se ubicaron entre 5.25 y 11.64. La Acidez total en todas las mayonesas fue superior a 0.50%, manifestando que indica el aceite ha sufrido un proceso de hidrólisis, liberando ácidos grasos, los cuales incrementan la acidez del producto; señala también, que las mayonesas han comenzado a sufrir un proceso de rancidez y pérdida de sus propiedades organolépticas.

Palabras clave: mayonesa, índice de acidez, acidez total.

ABSTRACT

Mayonnaise is a cold sauce used to flavor foods and providing them with a pleasant taste. It consists of an emulsion of oil and water containing at least 65% in oil, the oil phase is a vegetable oil such as cotton, soybean or corn oil; aqueous phase contains various components and have acidic character. This research was undertaken to know the degree of deterioration during storage of ten mayonnaises, determining them its pH, Titratable Acetic Acidity and Acid Value. All mayonnaises had pH values from 3.21 to 3.86, in compliance with current regulations. The Acid Values (IA) determined were between 5.25 and 11.64. In all cases the Titratable Acetic Acidity was greater than 0.50%, which indicates the initiation of the oil hydrolysis process of oil with the release of fatty acids which cause an increase in the acidity of the product, likewise, designates a initiation of the of rancidity process and loss of organoleptic properties of the mayonnaise.

Key words: mayonnaise, acid value, titratable acidity.

INTRODUCCIÓN

En la alimentación de los mexicanos se incorporan tradicionalmente diversas salsas o aderezos, pero las más preferidas son la mayonesa, el ketchup y la mostaza. Aunque hoy en día, la mayonesa es quizá una de las salsas más usadas en todo el mundo, su producción comercial data de la primera década del siglo XX y su popularidad se extendió a América entre 1917 y 1927 (Abu-Salem y Abou-Arab, 2008). En cuanto a su consumo, investigaciones realizadas en el año 2013 determinaron que Chile ocupa el noveno lugar entre los principales países consumidores del mundo, posición que comparte con países como Lituania, Rusia y Bélgica con 2.28 kilogramos per cápita (Euromonitor Internacional, 2013); en México, el consumo per cápita de mayonesa es tan sólo de 910 gramos al año, esta cifra lo ubica en el cuarto lugar entre los consumidores en Latinoamérica, observándose además que este aderezo tiene una penetración del 83% (Alonso *et al*, 2011).

La mayonesa es una emulsión de aceite en agua (o/w) de consistencia semisólida que puede variar desde pasta a crema, presenta un aspecto homogéneo, color generalmente amarillo de intensidad variable, con una textura cremosa y sabor característico (Boatella Riera *et al*, 2004). Se elabora principalmente a base de aceite vegetal comestible, yema de huevo, sal, jugo de limón y/o vinagre, mostaza y agua (Chirife *et al*, 1989, Kish y Elsheshetawy, 2013); su fabricación a nivel comercial incorpora especias, edulcorantes y aditivos alimenticios (Anónimo, 2003).

La legislación mexicana (NMX-F-021-S-1979) y la de otros países han establecido que el contenido mínimo de aceite en las mayonesas debe ser del 65%. En España, los niveles de aceite rondan el 80%, tal como lo han establecido los países que integran la Comunidad Económica Europea (Berjano y Gallegos, 1991). Este alto nivel de aceite aunado a los ingredientes acídicos hacen de la mayonesa un producto microbiológicamente estable (Tayfur *et al*, 2013), sin embargo, al igual que todos los alimentos grasos, es susceptible a deterioro, debido a la autooxidación del aceite presente en la emulsión (Abu-Salem y Abou-Arab, 2008). En una mayonesa, la fase acuosa posee un carácter ácido y en ella aparecen disueltos azúcares, sales y proteínas (Boatella Riera *et al*, 2004).

En cuanto al tipo de aceite a utilizar no existen limitaciones, sin embargo, el aceite de soya es el más extensamente utilizado, pero también suelen emplearse los aceites de colza, maíz, oliva, o girasol (Badui-Dergal, 2006).

Desde hace muchos años, para caracterizar la composición y estado de las grasas, la lipoquímica ha establecido una serie de índices para determinar ciertos grupos funcionales o ciertos componentes (Belitz *et al*, 2009). Entre las especificaciones fisicoquímicas que la mayonesa debe cumplir, la normatividad mexicana ha establecido que el pH será entre 3.4 y 4.0, contenido de aceite entre 65 y 67%, Índice de Peróxido con un máximo de 20 meq y una Acidez total como ácido acético entre 0.25 y 0.50% (NMX-F-021-S-1979).

Existen dos maneras de expresar la acidez de un aceite: el **Índice de acidez (IA)** definido como el número de miligramos de KOH necesarios para neutralizar los ácidos orgánicos libres presentes en un gramo de materia grasa, parámetro que se utiliza para verificar la calidad de una grasa en una primera caracterización (Belitz *et al*, 2009) y la **Acidez total** o grado de acidez, que es el porcentaje de ácidos grasos libres que contiene una grasa, resultantes de la hidrólisis o descomposición lipolítica de los triglicéridos, ya sea por hidrólisis enzimática, acción bacteriana o procesamiento químico; generalmente se expresa en gramos de ácido oleico por cien gramos de grasa (% p/p), sin embargo, la especificación federal para la mayonesa recomienda que la acidez se exprese en términos de ácido acético en la fase acuosa (Hart y Fisher, 1991; García Rodríguez, 2008).

Para los aceites vegetales, una acidez menor al 1% de ácido oleico define a un aceite extra virgen y señala que su proceso de extracción ha sido cuidadoso y poco agresivo, así mismo, es un indicador de que el fruto no ha sido maltratado durante la recolección o el transporte. Cuando la Acidez total señala

cifras altas indica que el aceite no ha sido refinado (Belitz *et al*, 2009) o bien, como ocurre con la mayonesa, es una manifestación de la actividad de microorganismos ácido tolerantes, como las bacterias del ácido láctico presentes en la fase acuosa de la mayonesa o a la actividad de enzimas hidrolíticas y oxidativas presentes en la yema de huevo (Kish y Elsheshetawy, 2013). Por consiguiente, la Acidez total mide el grado de descomposición lipolítica de los triglicéridos presentes en el aceite e indica tanto el inicio de un proceso de ranciedad como el nivel de decaimiento en las cualidades sensoriales del aderezo.

Esta investigación estableció como objetivo determinar ciertos parámetros fisicoquímicos, entre ellos el pH, Índice de Acidez (IA) y Acidez total titulable como ácido acético (%p/p), a diez mayonesas comerciales usualmente adquiridas por los consumidores en los centros comerciales establecidos en la zona metropolitana de Monterrey, Nuevo León; para conocer el grado de deterioro que ha sufrido el aderezo durante su almacenamiento en anaquel.

METODOLOGÍA

Muestra de trabajo

Las diez muestras de trabajo se consiguieron mediante un muestreo aleatorio en tiendas de autoservicio ubicadas en las ciudades de Monterrey y San Nicolás de los Garza, N. L. Se consiguió mayonesa Heinz, con jugo de limón en presentación de 190 gramos; mayonesa McCormick, con omega 3, vitamina E y jugo de limones, en presentación de 190 gramos; mayonesa Hellmann's con jugo de limón, frasco de 228 gramos; mayonesa Aurrera, con omega 3 y jugo de limón, en presentación de 190 gramos y mayonesa Kraft, con jugo de limones, en presentación de 195 gramos; mayonesa Great Value, con omega 3 y jugo de limón en presentación de 190 gramos; mayonesa Star Value, reducida en grasa, en presentación de 390 gramos; mayonesa Tuny, con jugo de limón, presentación 190 gramos; mayonesa McCormick light con omega 3 y vitamina E, presentación de 350 gramos, mayonesa Soriana con jugo de limón, en presentación de 370 gramos.

Las muestras se mantuvieron bajo refrigeración a 4°C.

Determinación del pH

Dentro de una bolsa ziploc de 18 x 20 cm con cierre hermético se pesaron 10 gramos de mayonesa, empleando para ello una balanza analítica Velab VE-204 con precisión de 0.0001 g, se añadieron 100 mL de agua destilada a pH 7.0 utilizando una probeta Pyrex con capacidad de 100 mL y se agitó manualmente por 5 minutos. Una vez obtenida una suspensión homogénea, con una pipeta serológica Pyrex, se transfirieron 5 porciones de 10 mL de la mezcla a recipientes de plástico No. 0 con capacidad de 20 mL y se procedió a medir el pH usando un potenciómetro Science Medic modelo SM-38W, previamente calibrado a pH 7.0 y 4.0, con una eficiencia electromotriz de 0.95. Se registró el pH promedio de las cinco repeticiones.

Método para la Determinación de la Acidez total e Índice de acidez.

En un matraz Erlenmeyer de 250 mL se pesaron 5 gramos de la mayonesa, usando una balanza analítica Velab VE-204 con precisión de 0.0001 g, se añadieron 50 mL de alcohol etílico absoluto CTR Scientific con una pipeta serológica de 50 mL marca Costar® y 1 mL de Fenolftaleína al 1 % p/v en etanol, usando una pipeta serológica Pyrex. En el interior del matraz se depositó una barra magnética de 39 x 7 mm y el matraz se colocó sobre una base magnética Speedsafe®. Luego, se aplicó agitación durante 5 minutos para disponer de una suspensión homogénea.

Posteriormente, la mezcla se tituló frente a una disolución estandarizada de Hidróxido de potasio 0.1 N dispuesta en una bureta Kimax de 25 mL. Durante la adición del agente titulante se aplicó agitación

usando una base magnética Speedsafe®, pero antes de alcanzar el punto de equivalencia, la solución de hidróxido se adicionó gota a gota y el matraz se agitó manualmente. El punto final de la titulación se estableció cuando el vire al color rosa dado por la fenolftaleína se mantuvo durante un minuto. El **Índice de acidez (IA)** se calculó aplicando la siguiente ecuación:

$$\text{ÍNDICE DE ACIDEZ (I. A.)} = \frac{(N) (V) (56.11)}{(P)} \quad (1)$$

Donde:

N: Normalidad de la solución de KOH utilizada en la titulación de la muestra

V: Volumen de solución de KOH gastados en la titulación de la muestra

56.11 : equivalentes de KOH

P: masa de la muestra en gramos

La **Acidez total libre** o Grado de acidez expresado como el porcentaje de ácido acético, se calculó con la siguiente fórmula:

$$\text{ACIDEZ TOTAL COMO \% ÁCIDO ACÉTICO} = \frac{(N) (V) (0.060)}{(P)} \quad (2)$$

Donde:

N: Normalidad de la solución de KOH utilizada en la titulación de la muestra

V: Volumen de solución de KOH gastados en la titulación de la muestra

0.060 : miliequivalentes de Ácido acético

P: masa de la muestra en gramos

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las mayonesas, al igual que las mantecas o grasas alimentarias forman parte de la dieta cotidiana y debido a su envejecimiento sufren deterioro por acción microbiana, actividad de enzimas o por efecto del calor, aire y luz, liberando ácidos grasos que modifican la acidez de la salsa. Esta investigación fue emprendida con la finalidad de conocer el grado de envejecimiento que han sufrido diez mayonesas que son notablemente demandadas entre los consumidores de la zona metropolitana de Monterrey durante su permanencia en el anaquel, determinando para ello ciertos parámetros analíticos como son su pH, Acidez total e Índice de acidez. Las cifras obtenidas fueron sometidas a un análisis estadístico y los resultados de la estadística descriptiva se presentan en la Tabla 1, en ella se observa que el pH detectado varió entre 3.21 para la mayonesa de la marca McCormick Light hasta 3.86 para el aderezo

Aurrera, con excepción de la mayonesa McCormick Light, las demás cumplieron con la normatividad vigente respecto a este indicador.

En relación a la Acidez total expresada como % p/p de ácido acético, se encontró que las 10 mayonesas mostraron valores superiores al límite permisible que es de 0.50 %, siendo la mayonesa McCormick Light la que mostró el mayor porcentaje de acidez, con un valor de 1.31%. Para todos los registros obtenidos se observó que la desviación estándar y los coeficientes de variación se ubicaron por debajo de 0.027 y 3.82%. Al aplicar un análisis estadístico para averiguar el tipo de distribución al que se ajustan los datos recabados, la prueba de Kolmogorov Smirnov reveló que para las 10 muestras de mayonesa analizadas, los porcentajes de Acidez total mostraron una distribución normal. Al comparar la Acidez total promedio de las 10 muestras aplicando un análisis de varianza (ANOVA), el ensayo mostró que existe una alta diferencia estadísticamente significativa entre las muestras analizadas ($F=3,225.62$, $p<0.01$). La prueba de Tukey evidenció la existencia de 7 grupos, el primero, segundo, tercero, sexto y séptimo conformados por las mayonesas de la marca Great value, Hellmann's, McCormick, Soriana y McCormick light respectivamente; un cuarto grupo lo forman las mayonesas Aurrera y Heinz, cuyos porcentajes de Acidez total no presentan diferencia significativa entre sí y finalmente un quinto grupo integrado por los aderezos Start value, Kraft y Tuny los cuales presentan una Acidez total promedio similar.

Tabla 1. Acidez total e Índice de acidez de 10 mayonesas comerciales

Mayonesa	pH	Acidez total (% p/p de ácido acético)			Índice de acidez (mg de KOH/g)		
		Promedio*	Desviación estándar	Coefficiente de variación	Promedio*	Desviación estándar	Coefficiente de variación
Aurrera	3.86	0.71	0.027	3.82	6.69	0.256	3.82
Great Value	3.70	0.56	0.015	2.73	5.25	0.143	2.73
Heinz	3.67	0.72	0.013	1.78	6.70	0.119	1.78
Hellmann's	3.73	0.62	0.018	2.95	5.80	0.171	2.95
Kraft	3.55	0.94	0.012	1.24	8.75	0.108	1.24
McCormick	3.78	0.68	0.012	1.74	6.33	0.110	1.74
McCormick Light	3.21	1.31	0.027	2.08	12.23	0.254	2.08
Tuny	3.58	0.94	0.020	2.14	8.80	0.188	2.14
Soriana	3.51	1.24	0.014	1.11	11.64	0.129	1.11
Star Value	3.40	0.93	0.020	2.12	8.70	0.184	2.12

* , n= 8 repeticiones

En virtud a que todas las mayonesas estudiadas presentaron valores de Acidez total mayores a 0.50% p/p de ácido acético, esta condición es un reflejo de que el producto ha entrado en un proceso de envejecimiento, caracterizado por la degradación hidrolítica de los triglicéridos constituyentes de los aceites, con la liberación concomitante de ácidos grasos. Tales cifras indican además que, la mayonesa ha iniciado también un proceso de rancidez, el cual está asociado a un decaimiento de las cualidades organolépticas del producto. Sin embargo, hasta el momento del análisis, ambos procesos no han ocasionado un deterioro evidente de los aderezos estudiados.

Los Índices de acidez se ubicaron entre 5.25 para la marca Great value y 12.23 para la mayonesa McCormick Light, para estos registros la desviación estándar fue inferior a 0.256 mientras que los coeficientes de variación determinados no superaron el 3.82%.

CONCLUSIONES

La reglamentación sanitaria vigente en nuestro país, marcada por la Norma Mexicana NMX-F-021-S-1979, establece que las mayonesas deben presentar un pH comprendido en un rango de 3.4 - 4.0 y exhibir como máximo un porcentaje de acidez de 0.50 en % de ácido acético. Nuestros resultados señalan que, nueve de los diez productos estudiados exhiben un pH que se ajusta a la normatividad. Sin embargo, en lo que respecta a la acidez total, todas las muestras analizadas presentaron cifras superiores al 0.50 %; esto indica que durante el almacenamiento de las mayonesas, el aceite que contienen en una alta proporción, ha iniciado el proceso de lipólisis con liberación de ácidos grasos los cuales incrementan la acidez intrínseca del producto. No obstante, a los niveles detectados, las mayonesas aún no han sufrido modificación en sus propiedades organolépticas.

REFERENCIAS

- Abu-Salem F. M., Abou-Arab A. A. (2008). Chemical, microbiological and sensory evaluation of mayonnaise prepared from ostrich eggs. *Grasas y Aceites*, 59 (4): 352-360.
- Alonso O., Barrón C., Márquez F., Falomir G. (2011). Grupo Herdez (HERDEZ) Compra. Inicio de Cobertura. Grupo Herdez. *Reporte Inicial*. p. 1-42.
- Anónimo. (2003). Mayonesas. *Revista del Consumidor*, No. 312: 22-35
- Anónimo. (2013). A los consumidores en Chile les encanta la mayonesa. Euromonitor International. Recuperado el 21 de junio de 2015, de <http://blog.euromonitor.com/2013/08/a-los-consumidores-en-chile-les-encanta-la-mayonesa.html>
- Badui-Dergal S. (2006). Química de los Alimentos. 4ª. Ed. Pearson Educación de México, S. A. De C. V., P. 280.
- Berjano M., Gallegos C. (1991). Comportamiento reológico dinámico de mayonesas comerciales: influencia de la temperatura y del contenido en aceite. *Grasas y Aceites*, 42: 376-378.
- Belitz H. D., Grosch W., Schieberle P. (2009). Química de los Alimentos. 3ª. Ed. Editorial Acribia, S. A., p. 591-599.
- Boatella-Riera J., Codony-Salcedo R., López-Alegret P. (2004). Química y Bioquímica de los Alimentos II. Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona., p. 141-161.
- Chirife, J., Vigo M. S., Gómez R. S., Favetto G. J. (1989). Water Activity and Chemical Composition of Mayonnaises. *Journal of Food Science*, 54: 1658-1659.
- García-Rodríguez M.P. (2008). Práctica de Laboratorio: Medida de la Acidez del Aceite de Oliva. Innovación y Experiencias Educativas c/Recogidas No. 45
- Hart F. I., Fisher H. J. (1991). Análisis Moderno de los Alimentos. 2ª. Reimpresión. Editorial Acribia, S. A., p. 425-429.
- Kishk Y. F. M., Elsheshetawy. (2013). Effect of ginger powder on the mayonnaise oxidative stability, rheological measurements, and sensory characteristics. *Annals of Agricultural Sciences*, 58: 213-220.
- NMX-F-021-S-1979. Mayonesa. Mayonnaise. Normas Mexicanas. Dirección General de Normas.
- Tayfur M., Carik S., Orkun T., Ercan A., Yabancı N. (2013). Microbial quality of retail mayonnaise-base salads. *African Journal of Microbiology Research*, 7: 2269-2273.