

Percepción del consumidor sobre NaCl y KCl en emulsiones de aceites comestibles

Wilfredo Alejandro Cerrato Rodríguez

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras**

Noviembre, 2015

ZAMORANO
CARRERA DE AGROINDUSTRIA ALIMENTARIA

Percepción del consumidor sobre NaCl y KCl en emulsiones de aceites comestibles

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero en Agroindustria Alimentaria en el
Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

Wilfredo Alejandro Cerrato Rodríguez

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2015

Percepción del consumidor sobre NaCl y KCl en emulsiones de aceites comestibles

Presentado por:

Wilfredo Alejandro Cerrato Rodríguez

Aprobado:

Luis Fernando Osorio, Ph.D.
Asesor Principal

Luis Fernando Osorio, Ph.D.
Director
Departamento de Agroindustria
Alimentaria

Jorge Cardona, Ph.D.
Asesor

Raúl H. Zelaya, Ph.D.
Decano Académico

Percepción del consumidor sobre KCl y NaCl en emulsiones de aceites comestibles.

Wilfredo Alejandro Cerrato Rodríguez

Resumen: A nivel mundial es popular el consumo de alimentos con un alto contenido en sodio; provocando problemas para la salud humana como la hipertensión. La ingesta de sal recomendada debe mantenerse en menos de 1,500 mg al día. Por tal razón la industria alimentaria se ha preocupado por desarrollar estrategias para elaborar productos bajos en sodio. El cloruro de potasio (KCl) es el principal sustituto de cloruro de sodio (NaCl) pero imparte un sabor amargo, el cual es indeseable para el consumidor. Se evaluó la percepción sensorial de salinidad y amargura de KCl y NaCl en sistemas de emulsiones de aceite de oliva, salvado de arroz y soya al 65% y concentraciones de NaCl (0.5 y 1.0%) y KCl (0.75 y 1.5%). La evaluación sensorial fue llevada a cabo por 308 panelistas no entrenados (n=308) utilizando un diseño de Bloques Incompletos Balanceados (BIB). Se usó escalas categóricas “justo en lo correcto” de cinco puntos, escalas hedónicas de aceptación de nueve puntos y escalas de magnitud etiquetada. Las emulsiones elaboradas crearon un efecto de supresión sobre la percepción de la amargura. El KCl no puede ser utilizado como un sustituto de NaCl sin penalizar el sabor general del producto en sistemas de emulsiones elaboradas con aceites de oliva, soya y salvado de arroz. La intención de compra fue influenciada por el tipo de información que se proveyó acerca del producto. Se recomienda realizar un perfil de compuestos fenólicos para cada aceite evaluado con el fin de recopilar información útil relacionada con la percepción de la amargura.

Palabras clave: Aceite de arroz, aceite de oliva, aceite de soya, amargura, cloruro de potasio, cloruro de sodio, intención de compra, salinidad.

Abstract: Consumption of high sodium foods is very popular worldwide causing health problems such as hypertension. The recommended daily intake of sodium is limited to 1,500 mg per day. Thus, different approaches have been developed by the food industry in order to reduce sodium in foods. Currently, potassium chloride (KCl) is the best-known substitute for sodium chloride (NaCl), but it has a disadvantage, as it imparts a bitter flavor when consumed, which is undesirable to the consumer. Saltiness and bitterness perception of emulsions prepared with a 65% fixed concentration of olive, soybean and rice bran oil and different concentrations of NaCl (0.5 and 1.0%) and KCl (0.75 and 1.5%) were evaluated. Sensory evaluation was conducted on 308 untrained panelists (n = 308) using a balanced incomplete block design (BIB). 5-point Just About Right (JAR) scales, a hedonic scale of 9-points and Labeled Magnitude Scales (LMS) were used on consumer study. Emulsions had a suppressing effect on the bitterness of consumers' perception. KCl can not be used as a substitute for NaCl without penalizing the overall taste in emulsions systems formulated with olive, soybean and rice bran oil. The type of information that was provided with the product influenced the purchase intent. It is recommended to run a phenolic compound profile for each oil in order to gather useful data related to the bitterness perception.

Keywords: Bitterness, olive oil, potassium chloride, purchase intent, rice bran oil, saltiness, sodium chloride, soybean oil.

CONTENIDO

Portadilla	i
Página de firmas	ii
Resumen	iii
Contenido	iv
Índice de cuadros, figuras y anexos.....	v
1. INTRODUCCIÓN	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS	3
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	7
4. CONCLUSIONES	17
5. RECOMENDACIONES	18
6. LITERATURA CITADA	19
7. ANEXOS.....	22

ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y ANEXOS

Cuadros	Página
1. Formulaciones para emulsiones de aceite de oliva, soya y salvado de arroz.	3
2. Diseño experimental para emulsiones agua en aceite (w/o) con concentraciones de NaCl y KCl.....	5
3. Análisis de viscosidad, pH, actividad de agua (A_w) y color en las emulsiones....	8
4. Evaluación de salinidad, amargura, sabor general e intención de compra de emulsiones.....	12
5. Intención de compra antes y después de presentar declaraciones de sodio y aceite.....	13
6. Análisis Kruskal-Wallis para determinación de diferencias en intención de compra antes y después de presentar declaraciones de sodio y aceite.....	14
7. Frecuencias de respuestas positivas para la intención de compra de los consumidores.....	16

Figuras	Página
1. Información demográfica general de 308 panelistas que participaron en la evaluación sensorial.....	9
2. Representación de la caída de aceptabilidad en función del porcentaje de consumidores que describió la salinidad y amargura de las emulsiones.....	15

Anexos	Página
1. Resumen de la significancia estadística para la viscosidad, pH, A_w , color y sus interacciones.....	22
2. Resumen de la significancia estadística para la salinidad, amargura, sabor general y sus interacciones.....	22
3. Resumen de la significancia estadística para la intención de compra original, intención de compra después de la declaración de sodio, intención de compra después de la declaración de aceite y sus interacciones.....	22

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, los problemas de salud atribuidos a las altas concentraciones de cloruro de sodio en los alimentos han aumentado la demanda de productos bajos en sodio. Alrededor de un tercio de la población adulta en Estados Unidos tiene presión arterial alta y sólo cerca de la mitad de ellos tienen su condición bajo control (CDC, 2012).

Las enfermedades cardíacas son la principal causa de muerte en los EE.UU. (Kochanek *et al.*, 2011). La hipertensión es un factor clave para las enfermedades relacionadas con el corazón y tiene un impacto económico de aproximadamente \$ 47.5 miles de millones al año (CDC, 2012). La ingesta de sodio para una persona sana no tiene que superar 2,300 mg/día (USDA, 2010). Por lo tanto, diferentes estrategias han sido desarrolladas con el fin de reducir el sodio en los alimentos.

Las estrategias de reducción de sodio involucran modificaciones en la composición y estructura de los productos con el fin de encontrar una manera de ayudar a reducir los problemas de salud de los consumidores. Por ejemplo, sustitutos de sal y amplificadores de sal crean una estimulación química para aumentar la percepción de sabor salado (Institute of Medicine IOM, 2010). Otros enfoques incluyen la modificación del tamaño de la sal y su morfología, el uso de rellenos inertes, distribución no homogénea, viscosidad y la dureza en el sistema alimentario. Modificaciones en el producto pueden optimizar la estimulación de los receptores en la boca y un aumento de la salinidad percibida (Busch *et al.*, 2013). Otro segmento de la industria alimentaria está optando por reducir gradualmente el sodio de sus productos, pues de esta forma los consumidores podrían adaptarse a la reducción (Girgis *et al.*, 2003). Sin embargo, la industria se enfrenta a un gran reto, pues la mayoría de los consumidores no están dispuestos en aceptar cualquier cambio en las propiedades sensoriales de los alimentos, y el cloruro de sodio (NaCl) es uno de los saborizantes funcionales más utilizado en la industria.

La percepción y solubilidad de compuestos aromáticos es mayor en aceite que en agua (Valentová y Pokorný, 1998). El aceite afecta la percepción porque aumenta la viscosidad del alimento por lo tanto prolonga el tiempo de permanencia de los saborizantes en la boca (Bakker y Mela, 2009). Actualmente, el cloruro de potasio (KCl) es el principal sustituto de NaCl, pero posee la desventaja, que imparte un sabor amargo (Institute of Medicine IOM, 2010). Koriyama *et al.*, (2002), encontraron que los aceites en los alimentos no afectan la dulzura o la salinidad directamente, pero disminuye la acidez y la amargura. En teoría, si el aceite tiene un efecto sobre la salinidad y la amargura de un producto, entonces la reducción del sodio podría ocurrir mediante la sustitución con KCl sin afectar significativamente el nivel de aceptación en los consumidores. Cambios en el fraccionamiento de compuestos del sabor y la intervención física del proceso de

distribución en los receptores del gusto pueden producir una modificación global del sabor de las grasas (Lynch *et al.*, 1993).

La reducción de sodio es impostergable, es un tema de creciente preocupación en la mente de los consumidores, los gobiernos y la industria alimentaria (WHO, 2010). Sin embargo, el desarrollo de nuevas tecnologías y estudios adicionales son necesarios para comprender plenamente la interacción de los receptores del gusto humano y el mecanismo cognitivo hacia los alimentos. Los objetivos de este estudio fueron:

- Evaluar la percepción sensorial de salinidad y amargura de KCl y NaCl en sistemas de emulsión con aceites de oliva, salvado de arroz y soya.
- Determinar la relación entre las propiedades fisicoquímicas de las emulsiones y la percepción de los consumidores.
- Determinar la intención de compra de emulsiones elaboradas con KCl y NaCl en tres aceites comestibles: oliva, salvado de arroz y soya; incluyendo declaraciones de salud relacionados con el contenido de sodio.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación. Este estudio fue realizado en la Escuela de Nutrición y Ciencias de los Alimentos en Louisiana State University, Baton Rouge, Louisiana, Estados Unidos de América.

Materiales. Aceite de oliva extra virgen (Great Value TM), aceite de salvado de arroz (Riceland), aceite de soya (Great Value TM) y agua fueron los ingredientes utilizados como la base para la formulación de la emulsión tipo mayonesa. Se utilizó la presentación en polvo de Saladizer[®] 243 M de la empresa TIC Gums como un estabilizador; aislado de proteína de suero de leche (Grande Ultra) para proporcionar y desarrollar la gelificación y la viscosidad; y vinagre (Great Value TM) para acidificar. Los saborizantes utilizados fueron el NaCl (Great Value TM) y el KCl (Pureza 99%) (Letco Medical).

Preparación de la emulsión. Primero se pesaron los ingredientes de acuerdo a las formulaciones descritas en el Cuadro 1, usando una balanza analítica Mettler Toledo. Luego los ingredientes, con excepción del aceite, fueron homogenizados por 15 s con un procesador de alimentos Black & Decker FP145. Posteriormente, el aceite fue añadido gradualmente en el procesador de alimentos durante 30 s. El aceite y las concentraciones de sales variaron de acuerdo al tratamiento. Se utilizaron concentraciones de sales relativas a la salinidad entre KCl y NaCl (Torrico *et al.*, 2015). Finalmente, las emulsiones se almacenaron bajo refrigeración (4 °C) en recipientes plásticos (García *et al.*, 2009).

Cuadro 1. Formulaciones para emulsiones de aceite de oliva, soya y salvado de arroz.

Tratamientos ^{β§}	H ₂ O (%)	NaCl (%)	KCl (%)
OLV1, SOY1, RIC1	19.45	0.50	0.00
OLV2, SOY2, RIC2	18.95	1.00	0.00
OLV3, SOY3, RIC3	19.20	0.00	0.75
OLV4, SOY4, RIC4	18.45	0.00	1.50

β= Todos los tratamientos contenían una concentración fija de aceite (65%), vinagre (8.90%), concentrado de proteína de suero de leche (5.4%), y Goma TIC (0.75%).

§= OLV= Aceite de oliva; SOY=Aceite de soya; RIC= Aceite de salvado de arroz.

Determinación del pH. El pH de cada emulsión se midió con un potenciómetro Milwaukee Mi 180 Bench Meter. Cada tratamiento se evaluó por triplicado.

Determinación de la viscosidad. La resistencia a la deformación gradual de la emulsión se midió con un viscosímetro Brookfield DV-E. Se utilizó un acople S64 con el fin de medir en centipoise (cP). Cada tratamiento se evaluó tres veces.

Determinación de actividad de agua (A_w). La actividad de agua de cada tratamiento se midió tres veces con un medidor de actividad de agua HygroLab 3.

Determinación del color. El color de cada emulsión se determinó con un medidor portátil Minolta Baking Meter BC-10 (Konica Minolta, Tokyo, Japón). Los resultados se presentaron en $L^* a^* b^*$ y se convirtieron a un índice de blancura (IB) o whiteness index (WI) para fines de análisis estadísticos. El IB fue calculado como lo describieron Bolin y Huxsoll (1991):

$$IB = 100 - [(100 - L^*)^2 + a^{*2} + b^{*2}]^{1/2} \quad [1]$$

El valor L^* cuantifica la claridad. El valor a^* cuantifica para el espectro entre rojo y verde (“-a” corresponde al verde y “+a” corresponde al rojo). El valor b^* cuantifica para el espectro entre azul al amarillo (“-b” corresponde al azul y “+b” corresponde al amarillo).

Análisis sensorial. Se realizó una evaluación sensorial en el Laboratorio de Análisis Sensorial en el edificio de Ciencias de Alimentos y Animales de la Universidad Estatal de Louisiana (LSU), Baton Rouge, Louisiana, EE.UU. Las evaluaciones se realizaron en cabinas particionadas e iluminadas con LEDs modernas configuradas con el color RGB: 0, 255, 0 en una habitación acondicionada a una temperatura de 21 °C. Un total de trescientos ocho (N = 308) panelistas no entrenados participaron en el estudio. Los participantes fueron elegidos al azar del Campus de Baton Rouge de la Universidad Estatal de Louisiana. Cada uno de ellos completó un cuestionario digital utilizando el sistema computarizado de recolección de datos Compusense[®] *five* (Compusense Inc., Guelph, Canada).

El cuestionario se centró en la intención de compra de productos clasificados como sanos, la intensidad del sabor salado o amargo, parámetros físicos de la viscosidad y en la aceptación general. Cada participante evaluó tres tratamientos de los doce posibles, utilizando un diseño de bloques incompletos balanceados (BIB). Todas las muestras fueron marcadas con un código aleatorio y se sirvieron en recipientes plásticos transparentes. También se sirvieron galletas de soda sin sal y un vaso de agua con el fin de limpiar el paladar entre cada muestra evaluada. Una cuchara de plástico fue proporcionada para probar la muestra. Antes de tomar la prueba, cada panelista firmó un consentimiento aprobado por la Junta de Revisión Institucional de LSU. Las herramientas de evaluación utilizadas en el cuestionario fueron: escala lineal de intensidad (LMS), escala JAR (Just About Right) de cinco puntos, escala hedónica de aceptación de nueve puntos y escala de intención de compra de cinco puntos.

Análisis de penalización. Se realizó un análisis de penalización para determinar el impacto que tuvieron los atributos evaluados con las escalas JAR sobre la aceptación general evaluada con la escala hedónica de aceptación de nueve puntos. Este análisis permitió la representación de la caída de aceptabilidad en función del porcentaje de

consumidores que describió la salinidad y amargura de las emulsiones. Los análisis se realizaron por medio del software estadístico XLSTAT en su versión 2014.5.03 (XLSTAT, 2015).

Análisis estadístico. Los datos fueron analizados con Statistical Analysis Software SAS® (SAS, 2003). Se realizó un análisis de varianza (ANDEVA) con un procedimiento de un modelo generalizado lineal y una separación de medias (LSMEANS) para poder determinar las interacciones y la significancia del modelo. El procedimiento Glimmix permitió la evaluación entre los efectos fijos y los efectos aleatorios. Se utilizó un valor alfa de 0.05 para probar si existía alguna diferencia significativa entre los datos de los respectivos tratamientos. También se realizó una prueba Kruskal-Wallis junto con un procedimiento de Conover-Inman con un ajuste de Bonferroni para determinar diferencias estadísticas en la intención de compra analizada en el estudio.

Se empleó un diseño de bloques incompletos balanceados (BIB) con arreglo factorial $3 \times 2 \times 2$. Siendo los factores tres tipos de aceite, dos tipos de sal y dos concentraciones (Cuadro 2). Se evaluaron 12 formulaciones compuestas con las variables antes mencionadas y se recolectaron 75 unidades experimentales por cada tratamiento. Los tipos de aceite, las sales y las concentraciones de sal fueron consideradas como las variables independientes, mientras que la percepción de la amargura, salinidad y la intención de compra eran variables dependientes y fueron medidas y comparadas entre los tratamientos.

Cuadro 2. Diseño experimental para emulsiones agua en aceite (w/o) con concentraciones de NaCl y KCl.

Aceite	Tipo de sal ^θ			
	NaCl		KCl	
	0.50%	1.00%	0.75%	1.50%
Oliva	T1	T2	T3	T4
Soya	T5	T6	T7	T8
Salvado de arroz	T9	T10	T11	T12

θ= NaCl hace referencia al cloruro de sodio; KCl hace referencia al cloruro de potasio.

Pruebas preliminares. Se realizaron ensayos preliminares en emulsiones preparadas con una batidora Hamilton Beach Turbo-Twister® 2 Speed Hand Blender (59770). Las emulsiones se prepararon con aceite de canola (65%), H₂O (19.45%), vinagre (8.90%), concentrado de proteína de suero de leche (5.4%), Goma TIC (0.75%) y diferentes sales, NaCl (1.5%) y KCl (0.75%). El ensayo obtuvo como resultado una emulsión con una textura demasiado gruesa, un color ligeramente diferente y un sabor extremadamente amargo para la muestra de KCl. Se realizó un segundo ensayo usando la misma formulación de la emulsión de la primera prueba preliminar, pero esta vez se utilizó un procesador de alimentos Black & Decker FP1450 para homogeneizar la emulsión. Como resultado de la segunda prueba, se obtuvo una emulsión más homogénea, fina y estable.

Basándose en estas observaciones preliminares, el porcentaje de aceite de cada tratamiento se mantuvo en un 65%, al igual que el resto de los ingredientes en la formulación, con excepción del H₂O y la concentración de sal, tal como se muestra en el Cuadro 1.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis de propiedades fisicoquímicas. Las propiedades fisicoquímicas de cada emulsión se pueden encontrar en el Cuadro 3. De acuerdo a los resultados obtenidos, el pH de todos los tratamientos se encontró en un rango cercano entre 4.34 y 4.47, lo que indica un pH similar al de una mayonesa comercial estándar con un pH de aproximadamente 4.0 (Smittle, 2000). La variación en el pH comparado a la mayonesa comercial puede ser atribuida a las diferentes concentraciones de sal añadidas en las formulaciones (9-11% comparado a 0.5 y 1.5%) y a la cantidad de aceite utilizado (65-80% comparado a 65%) (FDA, 2014). Las diferencias significativas encontradas en el pH entre los tratamientos son atribuidos a un coeficiente de variación bajo.

La A_w no varió mucho entre los tratamientos. Los resultados mostraron valores entre 0.92 y 0.94, mismos que confirman lo que la FDA recomienda, una A_w de ~ 0.925 para emulsiones de agua en aceite (w/o) como la mayonesa y aderezos para ensaladas. Las diferencias significativas encontradas para la A_w entre los tratamientos son atribuidas a un coeficiente de variación bajo. El color determinado por medio del IB reportó que el color de los tratamientos varió de acuerdo al tipo de aceite ($P < .0001$). Los valores para el índice de blancura se encontraron alrededor de 68 para los tratamientos de aceite de oliva, 90 para los tratamientos de soya y 85 para los tratamientos de salvado de arroz (Cuadro 3); por lo tanto, presentaron un tono más amarillento y un tono menos azul. Esto resultados implican que los tratamientos que se encontraron más lejos de una blancura ideal (IB = 100) fueron los que incluían el aceite de oliva en su formulación. Estas diferencias se esperaban debido a los diferentes pigmentos naturales que los aceites tienen (Moyano *et al.*, 2010).

La viscosidad fue diferente entre los tratamientos de acuerdo al tipo de aceite ($P < .0001$) y al tipo de sal ($P < .0001$) utilizados en la formulación. El aceite de oliva reporta una viscosidad de 107.5 mPas a 20°C, el aceite de soya 60 mPas a 20°C y el aceite de salvado de arroz 36.6 mPas a 30°C (Krishna, 1993). La composición natural de los aceites afecto con claridad la viscosidad de las muestras. Adicionalmente, la reología de un material dentro de la matriz de un alimento puede influenciar en la percepción sensorial, pues las propiedades físicas de un material podrían intervenir en el estímulo sensorial de los receptores gustativos (Rao, 2010). Por otro lado, la viscosidad de los tratamientos con KCl fue menor que la de los tratamientos con NaCl, pero sin ninguna diferencia significativa como es mostrado en el Cuadro 3. Este resultado secunda estudios previos sobre la viscosidad dinámica de KCl y NaCl en soluciones (Kestin *et al.*, 1981). Esto puede sugerir que la viscosidad también podría tener un papel importante en el sabor y aceptación general de los productos (Vingerhoedsa *et al.*, 2008).

Cuadro 3. Análisis de viscosidad, pH, actividad de agua (A_w) y color en las emulsiones.

Sal	Sal (%)	Aceite	Viscosidad (Pa*s)	pH	A_w	Color ^Ψ
NaCl	0.50	Oliva	107.06 ± 3.34 a	4.37 ± 0.02 ef	0.9368 ± 0.01 a	68.58 ± 0.45 d
		Soya	69.45 ± 4.15 bc	4.41 ± 0.02 c	0.9258 ± 0.01 bcd	90.84 ± 0.43 a
		Salvado de Arroz	74.96 ± 10.08 b	4.38 ± 0.02 de	0.9247 ± 0.01 bcd	85.88 ± 0.40 b
	1.00	Oliva	107.43 ± 1.49 a	4.34 ± 0.02 g	0.9240 ± 0.01 bcd	68.33 ± 0.26 d
		Soya	66.06 ± 4.97 cd	4.39 ± 0.05 cd	0.9228 ± 0.01 bcd	90.75 ± 0.44 a
		Salvado de Arroz	67.43 ± 9.65 cd	4.36 ± 0.01 f	0.9185 ± 0.01 d	85.46 ± 0.63 bc
KCl	0.75	Oliva	104.07 ± 1.54 a	4.43 ± 0.02 b	0.9305 ± 0.01 ab	68.36 ± 0.49 d
		Soya	63.65 ± 5.91 cde	4.46 ± 0.01 a	0.9287 ± 0.01 abc	90.87 ± 0.31 a
		Salvado de Arroz	58.98 ± 4.09 e	4.47 ± 0.02 a	0.9243 ± 0.01 bcd	85.54 ± 0.49 bc
	1.50	Oliva	105.38 ± 2.50 a	4.44 ± 0.44 b	0.9288 ± 0.01 abc	68.13 ± 0.42 d
		Soya	62.88 ± 5.28 de	4.47 ± 0.00 a	0.9222 ± 0.01 bcd	90.46 ± 0.51 a
		Salvado de Arroz	59.16 ± 8.38 e	4.46 ± 0.01 a	0.9200 ± 0.01 cd	85.03 ± 0.72 c
CV (%)			6.78	0.41	0.94	0.58

Ψ = Los valores de color son expresados como un índice de blancura (IB).

a-e Medias con diferente letra en cada columna son significativamente diferentes (P<0.05).

Análisis demográfico. Un total de 308 panelistas no entrenados participaron en el análisis sensorial. La distribución por géneros fue bastante equilibrada, donde el 51.6% de los participantes fueron mujeres y 48.4% fueron hombres (Figura 1). La mayoría de los participantes se encontraban entre las edades de 18 a 24 años (83.8%) y el 13.3% se encontró entre 25-34 años de edad. El grupo Blanco/Caucásico representó la mayoría racial, con un 56.8% del total de participantes. Por otro lado, el grupo africano-americanos conto con la mayor minoría racial representada con 15.9% de los panelistas y los Hispanos/Latinos conformaron el 12.7%. El 79.2% los participantes confirmó el consumo de mayonesa o aderezos similares y el 88.6% era consciente de la existencia de alimentos reducidos en sodio (Figura 1).

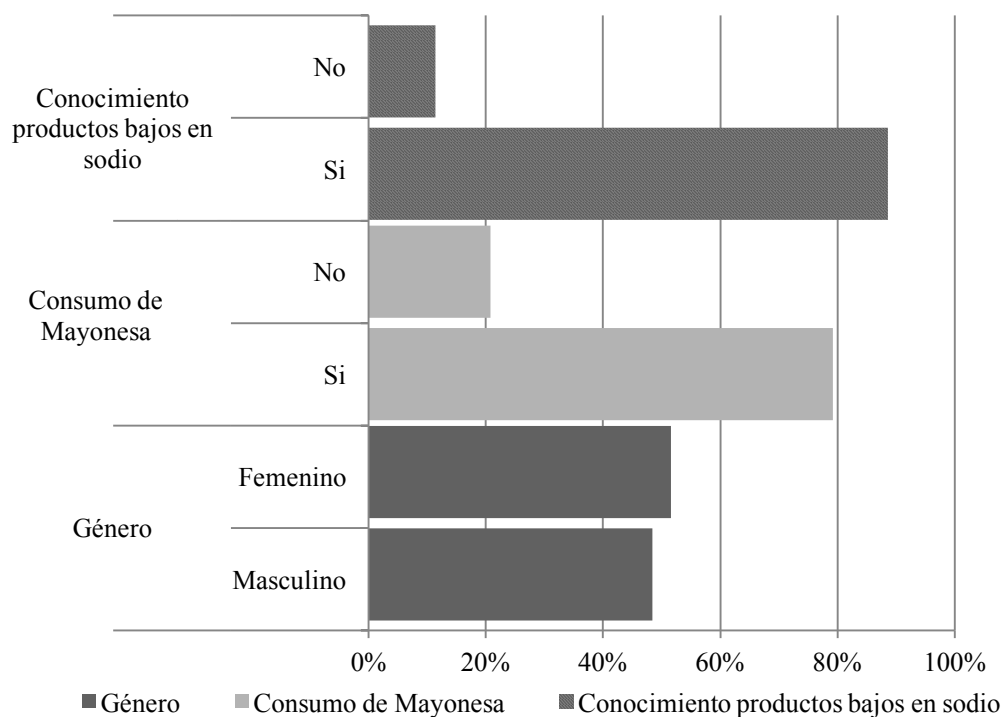


Figura 1. Información demográfica general de 308 panelistas que participaron en la evaluación sensorial.

Análisis de evaluación sensorial. La percepción de la salinidad de los tratamientos fue directamente influenciada por la concentración de sal añadida en cada formulación ($P < 0.0001$). La concentración de sal tiene una relación directa con la intensidad del sabor salado (Institute of Medicine IOM, 2010). Los tratamientos con mayor detección de salinidad fueron los que estaban formulados con las mayores concentraciones de sal (Cuadro 4). El sabor salado en las emulsiones se produce por la presencia de cationes de Na^+ y K^+ unidos con una carga negativa de Cl^- (Frings y Bradley, 2006). Las concentraciones de 0.75 y 1.5% de KCl y las concentraciones de 0.5 y 1% de NaCl no tuvieron un efecto significativo en la amargura de las emulsiones de aceite en agua (w/o) elaboradas con 65% de aceite de oliva virgen, aceite de soya o aceite de salvado de arroz.

En la evaluación de la amargura, no se encontraron diferencias significativas entre los tipos de sal utilizadas ($P= 0.2026$). Estos resultados podrían atribuirse al efecto de supresión de los aceites (Malone *et al.*, 2003). La modificación del contenido de aceite y la viscosidad pueden afectar la percepción sensorial de una emulsión (Vingerhoedsa *et al.*, 2008). Se considera que existió un umbral subliminal durante la evaluación de la amargura, por lo que se sugiere que los consumidores tuvieron estímulos por debajo del umbral absoluto necesario para percibir conscientemente el atributo evaluado (Amerine *et al.*, 2013).

El efecto de supresión de las sales aún no es comprendido claramente. Estudios demuestran que el catión de sodio tiene un sabor salado y el catión de potasio tiene un sabor salado y amargo (Bartoshuk *et al.*, 1988). Las propuestas sobre el funcionamiento de los mecanismos de supresión de sodio mediante la salinidad consisten en la formación de un escudo iónico alrededor de ciertos receptores acoplados a la proteína-G, la modulación de canales iónicos involucrados en las secuencias de transducción del sabor, la limitación de compuestos amargos lipofílicos en el acceso a los receptores en la membrana o la interferencia del sodio con proteínas específicas o enzimas de sistemas responsables de la percepción de la amargura desde el interior de la célula (Keast *et al.*, 2001). La comprensión sobre la influencia de otros cationes tales como K^+ en la transducción de la amargura todavía sigue bajo investigación, sin embargo, se ha reportado que el aceite en los sistemas de emulsión tienen la capacidad de suprimir gustos dulces y amargos (Metcalf y Vickers, 2002).

De acuerdo a las respuestas de los panelistas, el aceite fue el factor que determinó la intensidad de la amargura ($P<0.0001$). Al menos uno de los tratamientos presentó un amargor diferente al resto (Cuadro 4). Los aceites por naturaleza contienen compuestos en su estructura que proveen un umbral diferente en la amargura percibida de los consumidores. Por ejemplo, la concentración de compuestos fenólicos en el aceite de oliva produce un sabor amargo, sin embargo, esta propiedad es deseada en este tipo de aceite, pues los consumidores esperan un nivel de amargura a partir del aceite de oliva en sí (Inarejos-García *et al.*, 2009). La intensidad más alta de amargura, como se esperaba, fue encontrada en todos los tratamientos elaborados con aceite de oliva (Cuadro 4).

El sabor general de los tratamientos tuvo una diferencia significativa en el tipo de sal ($P= 0.0078$), el tipo de aceite ($P<0.0001$), y en la interacción entre el tipo de sal y el tipo de aceite ($P= 0.0014$). Al comparar las formulaciones, el NaCl y el KCl tuvieron una diferencia significativa sobre el sabor general porque los consumidores están acostumbrados al uso de NaCl como un saborizante, y tienen poca o ninguna experiencia en el consumo de KCl. Este resultado indica que a pesar de que los panelistas no entrenados no pudieron detectar y registrar la intensidad de la amargura, estos sí fueron capaces de percibir los diferentes niveles de sabor metálico y químico que produjo el KCl y también el uso de distintos aceites en los tratamientos (Sinopoli y Lawless, 2012). No obstante, la concentración de la sal no tuvo un efecto significativo sobre el sabor general ($P= 0.6268$), porque el gusto o la preferencia de un producto no es definido solamente por el nivel de intensidad de sabor salado o amargo, sino que el consumidor toma en cuenta todos los elementos que conforman el alimento (Bachmanov y Beauchamp, 2007).

Todos los tratamientos obtuvieron un bajo puntaje en el sabor general debido a que el estudio no fue diseñado para alcanzar la mejor aceptación posible de los consumidores. Los tratamientos sólo fueron utilizados como un vehículo para evaluar una propiedad de interés. Sin embargo, el producto podría mejorar su aceptación si este es servido acompañado de otros complementos, como por ejemplo un pedazo de pan.

Análisis de intención de compra. El tipo de sal y el aceite utilizado influyeron en la decisión de compra de los consumidores (Cuadro 5). Todos los tratamientos elaborados con aceite de oliva obtuvieron los puntajes de intención de compra original más baja. Esta respuesta de los panelistas podría atribuirse a la amargura percibida (Cuadro 4). A pesar de que ciertamente es difícil utilizar aceite de oliva para formular alimentos con sistemas complejos como las mayonesas o aderezos similares, algunos estudios han reportado que los consumidores tienen una percepción errónea de cómo debe ser el sabor de un aceite de oliva de buena calidad, lo que da como resultado, una penalización en la aceptación general de este tipo de productos (Wang *et al.*, 2013).

Entre el 65 y 77% de los panelistas castigaron el exceso de amargura percibida en las emulsiones elaboradas con aceite de oliva, es decir, los tratamientos con aceite de oliva tuvieron la penalización más alta en comparación a las emulsiones elaboradas con aceites de soya y salvado de arroz (Figura 2). Esto tuvo como resultado un impacto entre 1.72-2.43 puntos en la escala hedónica de aceptación general, si el desarrollador del producto ajusta este atributo, posiblemente la puntuación de la aceptación general podría incrementarse entre 1.72 y 2.43 puntos (Figura 2). Torrico y Prinyawiwatkul (2015) concluyeron que el KCl tenía un efecto de supresión sobre la amargura en una emulsión de agua en aceite (w/o) elaborada con 40% de aceite de canola, por lo tanto, de acuerdo a estos resultados, se confirmó que este compuesto tuvo un efecto de supresión en emulsiones elaboradas con 65% de aceite de oliva, aceite de soya y aceite de salvado de arroz. Por lo tanto este resultado sugiere que la decisión de compra también fue influenciada por el sabor metálico del KCl y la amargura de los aceites, los cuales tiene un vínculo muy fuerte con el sabor general de un producto (Lawless y Heymann, 2010). Cabe mencionar que la aceptación puede estar relacionadas a otras propiedades del alimento como el perfil descriptivo del producto, ingredientes utilizados, procesamiento y empaque (Lawless y Heymann, 2010).

Los puntajes de emulsiones elaboradas con aceite de oliva tuvieron una mejora gradual entre los puntajes de la intención de compra original, la intención de compra luego de la declaración de sodio y la intención de compra después de la declaración de aceite, sin embargo, el puntaje para el aceite de oliva en cada una de las evaluaciones siempre se mantuvo como el más bajo en comparación a las emulsiones elaboradas con aceite de soya y aceite de salvado de arroz (Cuadro 5).

Cuadro 4. Evaluación de salinidad, amargura, sabor general e intención de compra de emulsiones.

Sal	Sal (%)	Aceite	Salinidad	Amargura	Sabor general	Intención de compra original ^λ
NaCl	0.50	Oliva	30.3 ± 24.78 abc	39.6 ± 25.87 ab	2.7 ± 1.70 d	4.2 ± 0.95 a
		Soya	27.8 ± 18.68 bcd	25.3 ± 20.51 c	4.9 ± 2.02 a	3.2 ± 1.21 e
		Salvado de Arroz	26.1 ± 20.27 cd	24.7 ± 21.21 c	4.7 ± 2.07 ab	3.2 ± 1.18 de
	1.00	Oliva	33.3 ± 19.02 ab	47.4 ± 25.50 a	2.7 ± 1.69 d	4.0 ± 0.89 ab
		Soya	35.6 ± 19.29 a	23.2 ± 22.93 c	4.8 ± 1.87 a	3.4 ± 1.25 cde
		Salvado de Arroz	31.7 ± 19.74 abc	26.4 ± 21.56 c	4.8 ± 1.87 a	3.4 ± 1.29 de
KCl	0.75	Oliva	23.5 ± 21.18 d	43.3 ± 24.60 ab	3.0 ± 1.75 d	4.0 ± 0.86 ab
		Soya	26.3 ± 25.70 cd	24.8 ± 19.59 c	4.5 ± 1.97 abc	3.5 ± 1.13 cde
		Salvado de Arroz	26.7 ± 22.28 cd	28.0 ± 24.06 c	4.2 ± 1.96 bc	3.5 ± 1.06 cd
	1.50	Oliva	33.6 ± 24.21 ab	43.8 ± 25.70 ab	2.9 ± 1.63 d	4.2 ± 0.87 a
		Soya	34.0 ± 19.74 a	29.2 ± 21.17 c	4.2 ± 2.02 c	3.7 ± 1.24 bc
		Salvado de Arroz	36.0 ± 25.23 a	27.9 ± 24.68 c	4.1 ± 2.05 c	3.5 ± 1.18 cde
CV (%)		70.23	72.64	47.64	30.23	

^λ= Valores superiores hacen referencia a “Definitivamente **no** lo compraría”.

a-e Medias con diferente letra en cada columna son significativamente diferentes (P<0.05).

Cuadro 5. Intención de compra antes y después de presentar declaraciones de sodio y aceite.

Aceite [§]	Sal	Sal (%)	IC original ^θ	IC declaración de sodio ^β	IC declaración de aceite ^α
Oliva	NaCl	0.50	4.13 ± 0.95 a	3.95 ± 0.89 ab	3.61 ± 1.09 ab
		1.00	3.97 ± 0.89 ab	4.16 ± 0.93 a	3.86 ± 1.02 a
	KCl	0.75	4.03 ± 0.86 ab	3.71 ± 1.12 b	3.60 ± 1.17 ab
		1.50	4.18 ± 0.87 a	3.94 ± 1.03 a	3.75 ± 1.07 a
Soya	NaCl	0.50	3.14 ± 1.21 d	2.88 ± 1.28 c	2.84 ± 1.26 d
		1.00	3.47 ± 1.25 cd	3.14 ± 1.18 c	3.13 ± 1.17 cd
	KCl	0.75	3.45 ± 1.13 cd	3.19 ± 1.23 c	3.17 ± 1.19 cd
		1.50	3.74 ± 1.24 bc	3.29 ± 1.16 c	3.23 ± 1.15 bcd
Salvado de arroz	NaCl	0.50	3.25 ± 1.18 d	2.88 ± 1.08 c	2.88 ± 1.06 d
		1.00	3.40 ± 1.29 cd	2.90 ± 1.12 c	3.04 ± 1.08 cd
	KCl	0.75	3.52 ± 1.06 cd	3.13 ± 1.26 c	3.31 ± 1.18 bc
		1.50	3.51 ± 1.18 cd	3.16 ± 1.23 c	3.19 ± 1.18 cd
CV (%)			30.22	33.63	34.44

θ= IC original hace referencia a la Intención de Compra (IC) original de la muestra.

β= IC declaración de sodio hace referencia a la intención de compra después de haber recibido información acerca del contenido de sodio de la muestra.

α= IC declaración de aceite hace referencia a la intención de compra después de haber recibido información especificando el tipo de aceite a partir del cual se formuló la muestra.

a-e Medias con diferente letra en cada columna son significativamente diferentes (P<0.05).

La intención de compra tuvo una diferencia significativa para las emulsiones elaboradas con aceite de oliva (Cuadro 6). La intención de compra original fue diferente a la intención de compra luego de la declaración del tipo de aceite utilizado en la muestra. Las emulsiones elaboradas con aceites de soya y salvado de arroz no tuvieron un cambio significativo en la intención de compra luego de las declaraciones de sodio y tipo de aceite. Este resultado confirma que la percepción del aceite de oliva es clasificado como un aceite saludable entre los consumidores, en el que claramente se observó que fue un factor determinante para la decisión de compra de los panelistas (Tarancón *et al.*, 2014).

Cuadro 6. Análisis Kruskal-Wallis para determinación de diferencias en intención de compra antes y después de presentar declaraciones de sodio y aceite.

Aceite	IC original ^θ	IC declaración de sodio ^β	IC declaración de aceite ^α
Oliva	3.375 a	6.625 ab	9.500 b
Soya	4.000 a	7.250 a	8.250 a
Salvado de arroz	3.875 a	6.250 a	9.375 a

θ= IC original hace referencia a la Intención de Compra (IC) original de la muestra.

β= IC declaración de sodio hace referencia a la intención de compra después de haber recibido información acerca del contenido de sodio de la muestra.

α= IC declaración de aceite hace referencia a la intención de compra después de haber recibido información especificando el tipo de aceite a partir del cual se formuló la muestra.

a-b Medias de rangos con diferente letra en cada fila son significativamente diferentes (P<0.05).

Prueba Kruskal-Wallis por medio del método Conover-Iman con una corrección de Bonferroni.

La intención de compra de los panelistas varió en cada tratamiento después de haber recibido información acerca del contenido de sodio de la muestra y también luego de haber recibido información especificando solamente el tipo de aceite a partir del cual estaba elaborada la muestra. Los incrementos más altos en la intención de compra después de la declaración de sodio fueron alcanzados por RIC3 (16.88%), RIC2 (12.99%), y OLV3 (11.69%), por otro lado, OLV3 (14.29%), RIC3 (11.69%), SOY3 (10.39 %), y OLV1 (10.39%) obtuvieron los incrementos más altos luego de la declaración del tipo de aceite (Cuadro 7). La variación en la decisión de compra después de la declaración de sodio puede estar relacionada al 87% de panelistas que conocían acerca de alimentos reducidos en sodio (Figura 1).

La declaración del tipo de aceite utilizado para formular cada muestra fue compartida con los consumidores después de completar las preguntas de evaluación sensorial en el cuestionario. La intención de compra posterior a la declaración del aceite tuvo un efecto significativo porque al menos uno de los aceites aumentó la percepción de salubridad de la muestra, sin embargo, la aceptación general del producto no fue influenciada por el conocimiento nutricional del panelista (Cuadro 7) (Tarancón *et al.*, 2014). Las diferentes magnitudes en los cambios de respuesta para la intención de compra podrían ser significativos para una organización, sin embargo, esto dependerá de factores económicos del mercado de la empresa involucrada como por ejemplo: el tamaño de la compañía, el porcentaje del mercado que domina y la demanda del mercado local.

Cuadro 7. Frecuencias de respuestas positivas para la intención de compra de los consumidores.

TRT ^Ψ	Aceite [§]	Sal	Sal (%)	IC original ^θ (%)	IC declaración de sodio ^β (%)	IC declaración de aceite ^α (%)
OLV1	Oliva	NaCl	0.50	9.09	9.09	19.48
OLV2			1.00	7.79	6.49	9.09
OLV3		KCl	0.75	6.49	18.18	20.78
OLV4			1.50	5.19	11.69	12.99
SOY1	Soya	NaCl	0.50	38.96	44.16	45.45
SOY2			1.00	25.97	35.06	29.87
SOY3		KCl	0.75	23.38	33.77	33.77
SOY4			1.50	20.78	29.87	27.27
RIC1	Salvado de arroz	NaCl	0.50	29.87	42.86	37.66
RIC2			1.00	29.87	40.26	28.57
RIC3		KCl	0.75	12.99	29.87	24.68
RIC4			1.50	24.68	33.77	33.77

Ψ=Codificación de tratamientos evaluados en el estudio.

θ= IC original hace referencia a la Intención de Compra (IC) original de la muestra.

β= IC declaración de sodio hace referencia a la intención de compra después de haber recibido información acerca del contenido de sodio de la muestra.

α= IC declaración de aceite hace referencia a la intención de compra después de haber recibido información especificando el tipo de aceite a partir del cual se formuló la muestra.

4. CONCLUSIONES

- El KCl no puede ser utilizado como un sustituto de NaCl sin penalizar el sabor general de los sistemas de emulsiones elaborados con aceites de oliva, soya o salvado de arroz.
- Las emulsiones elaboradas con aceites de oliva, soya o salvado de arroz en concentraciones de NaCl y KCl de 0.5 y 1% y de 0.75 y 1.5% respectivamente, crearon un efecto de supresión sobre la percepción de la amargura.
- El aceite de oliva utilizado en un sistema de emulsión de agua en aceite (w/o) influyó sobre la intención de compra de los consumidores.

5. RECOMENDACIONES

- Realizar un perfil de compuestos fenólicos para cada aceite evaluado con el fin de recopilar información útil relacionada con la percepción de la amargura.
- Realizar un estudio comparativo con una lengua electrónica para obtener datos no sesgados sobre el umbral de detección de la amargura.

6. LITERATURA CITADA

Amerine, M. A., R. M. Pangborn y E. B. Roessler. 2013. Principles of Sensory Evaluation of Food. Editado por M. L. Anson, E. M. Mrak y C. O. Chichester. Elsevier. 253-256.

Bachmanov, A. A. y G. K. Beauchamp. 2007. Taste Receptor Genes. Annual Review of Nutrition 27: 389–414.

Bakker, J. y D. J. Mela. 2009. Flavor-Food Interactions. American Chemical Society 633: 36–47.

Bartoshuk, L. M., B. Rifkin, L. E. Marks y J. E. Hooper. 1988. Bitterness of KCl and benzoate: related to genetic status for sensitivity to PTC/PROP. Chemical Senses 13(4): 517-528.

Boun, H. y C. Huxsoll. 1991. Control of Minimally Processed Carrot (*Oaucus carota*) Surface Discoloration Caused by Abrasion Peeling. Journal of Food Science 56 (2): 416–418.

Busch, J., F. Yong y S. Goh. 2013. Sodium reduction: Optimizing product composition and structure towards increasing saltiness perception. Trends in Food Science & Technology 29 (1): 21-34.

CDC. 2012. Vital Signs: Awareness and Treatment of Uncontrolled Hypertension Among Adults — United States, 2003–2010. Centers for Disease Control and Prevention. 703-709.

FDA. 2014. Evaluation and Definition of Potentially Hazardous Foods - Chapter 4. Analysis of Microbial Hazards Related to Time/Temperature Control of Foods for Safety (en línea). Consultado el 3 de julio de 2015. Disponible en <http://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/SafePracticesforFoodProcesses/ucm094147.htm>

Frings, S. y J. Bradley. 2006. Transduction Channels in Sensory Cells. Editado por J. B. Stephan Frings. John Wiley & Sons. 155-158.

Garcia, K., S. Sriwattana, H. Kyoong No, J. A. Herrera Corredor y W. Prinyawiwatkul. 2009. Sensory optimization of a mayonnaise-type spread made with rice bran oil and soy protein. Journal of Food Science 74 (6): S248–S254.

Gutiérrez, J. B. 2000. Ciencia bromatológica: principios generales de los alimentos. Ediciones Díaz de Santos. 596 p.

Inarejos-Garcia, A., A. Androulaki, M. Salvador, G. Fregapane y M. Tsimidou. 2009. Discussion on the objective evaluation of virgin olive oil bitterness. *Food Research International* 42: 279-284.

Institute of Medicine IOM. 2010. Strategies to Reduce Sodium Intake in the United States. Editado por C. L. Taylor y J. E. Henry. Washington D.C. National Academies Press. 506 p.

Keast, R. S., P. Breslin y G. K. Beauchamp. 2001. Suppression of Bitterness Using Sodium Salts. *CHIMIA International Journal for Chemistry* 55: 441-447.

Kestin, J., H. E. Khalifa y R. J. Correia. 1981. Tables of the dynamic and kinematic viscosity of aqueous KCl solutions in the temperature range 25–150 °C and the pressure range 0.1–35 MPa. *Journal of Physical and Chemical Reference data* 10 (1): 57-70.

Kochanek, K. D., J. Xu, S. L. Murphy, A. M. Minin y H.C. Kung. 2011. Deaths: Final Data for 2009. *National Vital Statistics Reports*. National Vital Statistics Reports. 3 p.

Koriyama, T., S. Wongso, K. Watanabe y H. Abe. 2002. Fatty Acid Compositions of Oil Species Affect the 5 Basic Taste Perceptions. *Journal of Food Science* 67 (2): 868-873.

Krishna, A. G. 1993. Influence of viscosity on wax settling and refining loss in rice bran oil. *Journal of the American Oil Chemists' Society* 70 (9): 895-898.

Lawless, H. T. y H. Heymann. 2010. *Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices*. Springer Science & Business Media. 596 p.

Lynch, J., Y.H. Liu, D. Mela y H. MacFie. 1993. A time intensity study of the effect of oil mouthcoatings on taste perception. *Chemical Senses* 18 (2): 121-129.

Malone, M., I. Appelqvist y I. Norton. 2003. Oral behaviour of food hydrocolloids and emulsions. Part 2. Taste and aroma release. *Food Hydrocolloids* 17 (6): 775–784.

McClements y D. Julian. 1998. *Food Emulsions: Principles, Practice, and Techniques Contemporary Food Science*. CRC Press. 2-3 p.

Metcalf, K. L. y Z. M. Vickers. 2002. Taste Intensities Of Oil-In-Water Emulsions With Varying Fat Content . *Journal of Sensory Studies* 17 (5): 379–390.

Moyano, M. J., F. J. Heredia y A. J. Meléndez-Martínez. 2010. The Color of Olive Oils: The Pigments and Their Likely Health Benefits and Visual and Instrumental Methods of Analysis. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 9 (3): 278–291.

Rao, M. A. 2010. *Rheology of Fluid and Semisolid Foods: Principles and Applications: Principles and Applications*. Springer Science & Business Media. 415-416 p.

Girgis, S., B. Neal, J. Prescott, J. Prendergast, S. Dumbrell, C. Turner y M. Woodward. 2003. A one-quarter reduction in the salt content of bread can be made without detection. *European Journal of Clinical Nutrition* 57: 616–620.

Sinopoli, D. A. y H. T. Lawless. 2012. Taste Properties of Potassium Chloride Alone and in Mixtures with Sodium Chloride Using a Check-All-That-Apply Method. *Journal of Food Science* 77 (9): 319–322.

Smittle, R. B. 2000. Microbiological safety of mayonnaise, salad dressings, and sauces produced in the United States: a review. *Journal of Food Protection* 63 (8): 1015-1153.

Tarancón, P., T. Sanz, S. Fiszman y A. Tárrega. 2014. Consumers' hedonic expectations and perception of the healthiness of biscuits made with olive oil or sunflower oil. *Food Research International* 55: 97–206.

Torrico, D. D. y W. Prinyawiwatkul. 2015. Psychophysical Effects of Increasing Oil Concentrations on Saltiness and Bitterness Perception of Oil-in-Water Emulsions. *Journal of Food Science* 80 (8): S1885–S1892.

Torrico, D. D., A. Sae-Eaw, S. Sriwattana, C. Boeneke y W. Prinyawiwatkul. 2015. Oil-in-Water Emulsion Exhibits Bitterness-Suppressing Effects in a Sensory Threshold Study. *Journal of Food Science* 80 (6): S1404–S1411.

USDA. 2010. *Dietary Guidelines for Americans*. United States Department of Agriculture. Washington D.C.: Government Printing Office. 95 p.

Valentová, H. y J. Pokorný. 1998. Effect of edible oils and oil emulsions on the perception of basic tastes. *Food / Nahrung* 42 (06): 406-408.

Vingerhoedsa, M. H., R. A Wijka, F. D. Zoeta, R. R. Nixdorfa y G. A. Akena. 2008. How emulsion composition and structure affect sensory perception of low-viscosity model emulsions. *Food Hydrocolloids* 22 (4): 631–646.

Wang, S., D. Flynn y B. Moscatello. 2013. *Consumer Attitudes on Olive Oil*. UC Davis Olive Center. 8 p.

WHO. 2010. *Creating an enabling environment for population-based salt reduction strategies: report of a joint technical meeting held by WHO and the Food Standards Agency, United Kingdom, July 2010*. World Health Organization. WHO Press. 42 p.

XLSTAT. 2015. XLSTAT. Addinsoft. Consultado el 10 de agosto de 2015. Disponible en <http://www.xlstat.com/en/> (en línea)

7. ANEXOS

Anexo 1. Resumen de la significancia estadística para la viscosidad, pH, A_w , color y sus interacciones.

Variable	Viscosidad	pH	A_w	Color
	Pr > F	Pr > F	Pr > F	Pr > F
Tipo de sal (A)	<.0001	<.0001	0.8734	0.0317
Concentración de sal (B) (A)	0.1526	0.0005	0.0110	0.0169
Aceite (C)	<.0001	<.0001	0.0035	<.0001
A*C	0.0100	0.0730	0.9212	0.6231
B*C (A)	0.5092	0.3105	0.5881	0.8675

Anexo 2. Resumen de la significancia estadística para la salinidad, amargura, sabor general y sus interacciones.

Variable	Salinidad	Amargura	Sabor general
	Pr > F	Pr > F	Pr > F
Tipo de sal (A)	0.5265	0.2026	0.0078
Concentración de sal (B) (A)	<.0001	0.3132	0.6268
Aceite (C)	0.8466	<.0001	<.0001
A*C	0.1703	0.6810	0.0014
B*C (A)	0.8346	0.2319	0.9493

Anexo 3. Resumen de la significancia estadística para la intención de compra original, intención de compra después de la declaración de sodio, la intención de compra después de la declaración de aceite y sus interacciones.

Variable	IC original ^θ	IC declaración de sodio ^β	IC declaración de aceite ^α
	Pr > F	Pr > F	Pr > F
Tipo de sal (A)	0.0103	0.0943	0.0128
Concentración de sal (B) (A)	0.3554	0.5431	0.4426
Aceite (C)	<.0001	<.0001	<.0001
A*C	0.2241	0.0027	0.0672
B*C (A)	0.2516	0.9969	0.9000

^θ= IC original hace referencia a la Intención de Compra (IC) original de la muestra.

^β= IC declaración de sodio hace referencia a la intención de compra después de haber recibido información acerca del contenido de sodio de la muestra.

^α= IC declaración de aceite hace referencia a la intención de compra después de haber recibido información especificando el tipo de aceite a partir del cual se formuló la muestra.