

## ELABORACIÓN DE SUCEDÁNEO SALUDABLE DE MAYONESA A BASE DE AGUACATE (*Persea americana*) UTILIZANDO AISLADO DE PROTEÍNA DE SOYA (*Glycine max*) COMO EMULSIFICANTE.

Romero Reyes A.<sup>a\*</sup>, Bustamante Armenta H.<sup>a</sup>, Dávila Flores R.<sup>a</sup>, Rodríguez Córdova J.<sup>a</sup>, Sánchez Nava A.<sup>a</sup>, Dra. Rouzaud Sandez O.<sup>b</sup>, Canizales Rodríguez D.F.<sup>a</sup>, Otero León C.B. y Sánchez Mariñez R.I.

<sup>a</sup> Universidad de Sonora, Departamento de Ciencias Químico-Biológicas. Blvd. Luis Encinas y Rosales S/N, Col. Centro, C.P. 83000, Hermosillo, Sonora, México. \*[romereyan@gmail.com](mailto:romereyan@gmail.com)

<sup>b</sup> Universidad de Sonora, Departamento de Investigación y Posgrado en Alimentos. Blvd. Luis Encinas y Rosales S/N, Col. Centro, C.P. 83000, Hermosillo, Sonora México.

### RESUMEN:

El aguacate (*Persea americana*) es un fruto que contiene grasas insaturadas, vitaminas y minerales benéficos para la salud. Por su fisiología y la acción de enzimas como polifenol oxidasa y lipasas, su uso en productos alimenticios está limitado. México es el primer país exportador y la diversificación de su uso representa una oportunidad de mercado. En este trabajo se elaboró un alimento alternativo a la mayonesa, sustituyendo al huevo con aguacate y proteína de soya, para formar una emulsión con agua, vinagre, jugo de limón, aislado de proteína de soya, lecitina de soya, aceite vegetal, sal, miel y mostaza y vitamina E en una licuadora a velocidad alta por 2 minutos para lograr una mezcla homogénea. El análisis proximal (AOCS, 1990) arrojó que el producto contiene 60.07%±0.6 de humedad, 21.35%±0.4 de grasas, 1.78%±0.7 de proteína, 1.57%±0.4 de cenizas y 15.21% de carbohidratos. Se evaluó color e índice de peróxidos y ácidos grasos libres (AOAC, 2005) para medir rancidez y el producto se mantuvo estable; el análisis microbiológico cumplió con la NMX-F-021-2-1979. El producto obtuvo buena aceptación en el análisis sensorial concluyendo que se obtuvo un producto novedoso, que representa una alternativa de consumo para personas con dietas especiales.

### ABSTRACT:

Avocado (*Persea americana*) is a fruit with high content of healthy unsaturated fats, vitamins and minerals. Its use in the food industry is limited due its physiological characteristics like fast color losening and rancidity development caused by enzymes. Mexico is the first place at avocado exportation in the world and the exploitation of this fruit in new food products may represent an economical oportunity. This project presents a healthy alternative to conventional mayonnaise, replacing eggs with avocado and soy protein to form an emulsion, blending it with water, vinegar, lemon juice, soy protein, soy lecitin, vegetable oil, salt, honey, mustard and vitamin E at fast speed untill an homogenous mix was formed. The proximal analysis (AOCS, 1990) showed that the product contents 60.07%±0.6 humidity, 21.35%±0.4 fats, 1.78%±0.7 protein, 1.57%±0.4 ashes and 15.21% carbohydrates. Color and peroxide and free fatty acids index were measured to evaluate rancidity and the product stability was maintained. The microbiological analysis satisfied the NMX-F-021-2-1979. The product got good aceptation in the sensorial analysis, concluding a new and stable product was obtained representing a healthier alternative for consumers.

### Palabras clave:

Aguacate, emulsión, proteína de soya.

### Keyword:

Avocado, emulsion, soy protein.

**Área:** Desarrollo de nuevos productos.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente el consumo de alimentos altos en grasas ha impactado negativamente a la salud, originando problemas de sobrepeso y/u obesidad, así como enfermedades cardiovasculares. La industria alimentaria en los últimos años ha buscado ampliar la oferta de productos más saludables que los convencionales.

El aguacate (*Persea americana*) es un fruto que representa una fuente natural de grasas benéficas, vitaminas y minerales y por su origen vegetal no contiene colesterol. Siendo en la actualidad México el primer exportador de aguacate a nivel mundial, la diversificación en el uso de este fruto representa una oportunidad para obtener ventajas económicas. Sin embargo, su incorporación en productos alimenticios se ha visto limitada por sus características fisiológicas, pues contiene una gran cantidad de enzimas que participan en su deterioro.

Por ello, esta investigación busca utilizar el aguacate en un producto que sustituya a un aderezo de uso común, como lo es la mayonesa, pero brindando una opción más sana y nutritiva, utilizando la inactivación enzimática para evitar el rápido deterioro del mismo. Además, se hace uso de proteína de soya aislada (*Glycine max*), la cual está compuesta por globulinas, lo que le otorga un carácter anfipático. Esto le concede interactuar con dos fases inmiscibles, permitiendo su uso como emulsificante en diversos productos alimentarios. En conjunto con la lecitina de soya (fosfolípido), le da una mejor estabilidad a la emulsión, permitiendo obtener un producto de buena textura, sustituyendo al huevo por un ingrediente libre de colesterol y obtener así un producto más saludable.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Escaldado

Se retiró la cáscara a los aguacates para después someterlos a un proceso de escaldado a una temperatura de 100 °C durante tres minutos para desactivar las enzimas deteriorativas. Posterior al escaldado, la muestra se centrifugó a 2000 rpm para separar la fase acuosa de la oleosa. Ambas fases se separaron para medir la actividad enzimática en la fase acuosa, con una gota de peróxido y una de guayacol, para comprobar la inactivación de la catalasa y peroxidasa, respectivamente.

### Pruebas de emulsión

Se midió la capacidad emulsificante (CE) y la actividad emulsificante del aislado de proteína de soya utilizando el método de Yasumatsu et al., (1972) , mezclando 100 mL de solución de proteína de soya al 1% con 100 mL de aceite vegetal, expresando en términos de porcentaje la altura de la capa emulsificada respecto al total del líquido presente.

### Elaboración del producto

Se preparó el producto utilizando los siguientes ingredientes: aguacate, aceite vegetal, vinagre, jugo de limón, aislado de proteína de soya, lecitina de soya, mostaza, sal, vitamina E, benzoato de sodio, miel y agua. Los aguacates y el resto de los ingredientes fueron mezclados en una licuadora hasta lograr una mezcla homogénea.

### Análisis proximal

El análisis proximal se realizó según los métodos oficiales dispuestos en la AOCS:

Tabla I. Métodos de análisis proximal

Análisis	Métodos
Determinación humedad	AOCS Método Oficial 2d-25
Determinación de cenizas	AOCS Método Oficial 11-55
Determinación de proteína	AOCS Método Oficial Ba 4d-90
Determinación de grasas	AOCS Método Oficial Aa 4-38

### Análisis sensorial

Se realizó un análisis de aceptación sensorial utilizando pan blanco tostado como vehículo a 50 jueces no entrenados, a quienes se les aplicó el siguiente cuestionario:

<p><b><u>Evaluación sensorial:</u></b></p> <p><b>I) Subraye la opción que considere apropiada en cuanto a:</b></p> <p><u>1.Color</u> a) Muy bueno b) Bueno c) Indiferente d) Malo</p> <p><u>2.Olor</u> a) Muy bueno b) Bueno c) Indiferente d) Malo</p> <p><u>3.Textura</u> a) Muy bueno b) Bueno c) Indiferente d) Malo</p> <p><u>4.Sabor</u> a) Muy bueno b) Bueno c) Indiferente d) Malo</p>	<p>II) ¿Con qué alimentos usaría el producto?</p> <p><input type="checkbox"/> Sándwich/hamburguesa/torta</p> <p><input type="checkbox"/> Ensaladas</p> <p><input type="checkbox"/> Galletas habaneras</p> <p><input type="checkbox"/> Otro: _____</p> <p>III) ¿Cómo compararía el producto ante la mayonesa convencional?</p> <p>a) Mejor</p> <p>b) Similar</p> <p>c) Peor</p> <p>IV) Comentarios y sugerencias:</p> <p>¡Gracias!</p>
---	---

Figura 1. Cuestionario para la evaluación sensorial del producto.

### Seguimiento de la estabilidad

### Colorimetría

Se evaluó la estabilidad del color del producto por triplicado utilizando el sistema CIELAB con un colorímetro Hunter-Lab, obteniendo valores L\*, a\* y b\*. La evaluación se realizó por cinco días.

### Índice de peróxidos y ácidos grasos libres

Se evaluó el desarrollo de la oxidación y la rancidez, utilizando los siguientes métodos oficiales establecidos por la AOAC:

Tabla II. Métodos de evaluación para determinación del índice de peróxidos y de ácidos grasos libres utilizados en la evaluación de la estabilidad del producto.

Análisis	Métodos
Valor de peróxidos de grasas y aceites	AOAC Método Oficial 965.33
Ácidos grasos libres	AOAC Método Oficial 940.28

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Escaldado

Se encontró que a 100 °C durante 3 minutos las enzimas catalasa y peroxidasa perdieron su actividad, por lo tanto también las demás enzimas responsables del deterioro del fruto.

### Pruebas de emulsion

La prueba de la capacidad emulsificante arrojó un promedio de 2.9 mL de volumen de emulsión, dando un porcentaje de capacidad emulsificante del 58%. Al evaluar la estabilidad de la emulsión, se obtuvo un promedio de 2.8 mL de volumen de emulsión final, dando una estabilidad de la emulsión de 56%.

### Análisis proximal

El análisis proximal dió los siguientes resultados:

Tabla III. Composición proximal del producto.

Componentes	Porcentajes (%)
Humedad	60.07±0.6
Cenizas	1.57±0.4
Proteínas	1.78±0.7
Grasa	21.35±0.4
Carbohidratos	15.21

El contenido de carbohidratos fue deducido por diferencia. Se destaca que se logró un producto con un menor contenido de grasa respecto a la mayonesa tradicional, con un 44% menos de grasa.

### Análisis sensorial

El análisis de la aceptación del producto dio los siguientes resultados:

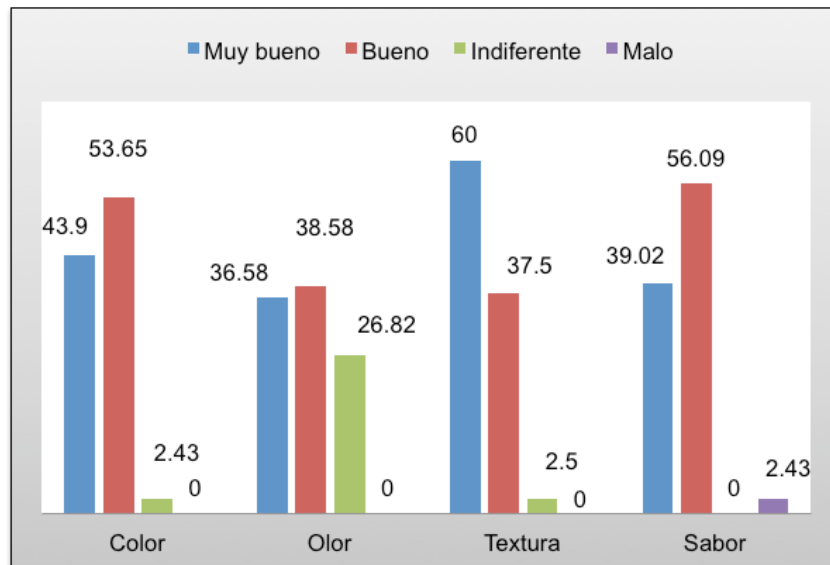


Figura 2. Resultados de la evaluación sensorial de los atributos de color, olor, textura y sabor del producto.



Figura 3. Resultados de la evaluación del producto respecto con la mayonesa convencional. Estos resultados demostraron buena aceptación del producto, destacándose la textura, el sabor y el color. La comparación con la mayonesa convencional resultó que el producto desarrollado es similar o mejor que el de una marca comercial.

**Seguimiento de la estabilidad  
Colorimetría**

Tabla IV. Estabilidad de los parámetros de color del producto.

Día	L	a	b
0	65.16	-5.167	38.38
1	64.03	-3.38	36.95
2	63.08	-2.61	36.13
3	61.96	-2.17	35.31

Se observó una disminución significativa de los tres parámetros, destacando el valor  $-a$  (color verde) , que podría atribuir a la oxidación de fenoles propios del aguacate presentes en la mayonesa. Estos cambios del color fueron percibidos aceptables por los panelistas sensoriales.

**Índice de peróxidos y ácidos grasos libres**

Tabla V. Resultados de evaluación de rancidez del producto.

Tiempo (horas)	Índice de peróxidos (meq peróxidos/ g muestra)	Ácidos grasos libres (mg KOH/g muestra)
0	10.83±0.01	2.1193±0.01
24	11.5540±0.03	2.3349±0.1
48	11.61±0.01	2.1020±0.1

Con estas pruebas se verificó que el producto tiene un aceptable índice de peróxidos y ácidos grasos libres por debajo de 20 meq peróxidos/Kg muestra y de 4 mg KOH/ g muestra, respectivamente.

### CONCLUSIONES

Se logró obtener un producto sucedáneo a la mayonesa con una emulsión estable, además de ser un producto más saludable y con menos contenido de grasa que la mayonesa convencional. Además, se consiguió mantener el color del aguacate al inhibir las enzimas responsables del deterioro.

### BIBLIOGRAFÍA

- American Oil Chemist's Society. 1990. Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists's Society. Fourth Edition. Vol. 1 y 2
- Horwitz, W. 2005. Official Methods of Analysis of AOAC INTERNATIONAL. 18th Edition. Gathersburg, Maryland. 20877-2417.
- American Oil Chemist's Society. 1990. Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists's Society. Fourth Edition. Vol. 1 y 2
- Horwitz, W. 2005. Official Methods of Analysis of AOAC INTERNATIONAL. 18th Edition. Gathersburg, Maryland. 20877-2417.
- Secretaría de Salubridad y Asistencia. NMX-F-021-S-1979. Mayonesa. Mayonnaise. Normas Mexicanas. Dirección General de Normas.
- Secretaría de Salubridad NMX-F-341-S-1979. Aderezo con mayonesa. Dressing with mayonnaise. Normas Mexicanas. Dirección General de Normas.
- Granito, M., Guinand, J., Perez, D. 2009. Valor Nutricional y Propiedades Funcionales de *Phaseolus vulgaris* Procesada: Un Ingrediente Potencial para Alimentos. Venezuela.
- Yasumatsu K, Sawada K, Moritaka S, Misaki M, Toda J, Wada T, Ishii K, 1972. Whipping and emulsifying properties of soybean products. Agric. Bio. Chem.