



## Estudio comparativo de propiedades funcionales y fisicoquímicas de aquafaba de distintas leguminosas

*Comparative study of functional and physicochemical properties of aquafaba of different legumes*

- <sup>1</sup> Nora Tahirí Mejía Cabezas  <https://orcid.org/0000-0002-0308-5412>  
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Facultad de Ciencias Pecuarias,  
Ingeniería en Agroindustrias, Grupo de Investigación y Desarrollo en Agroindustria (IDEA),  
Chimborazo, Riobamba, Ecuador  
[nora.mejia@esepoch.edu.ec](mailto:nora.mejia@esepoch.edu.ec)
- <sup>2</sup> Diana Katherine Campoverde Santos  <https://orcid.org/0000-0001-8538-6747>  
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Facultad de Ciencias Pecuarias,  
Zootecnia, Chimborazo, Riobamba, Ecuador.  
[Diana.campoverde@esepoch.edu.ec](mailto:Diana.campoverde@esepoch.edu.ec)



### Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 12/12/2021

Revisado: 27/12/2021

Aceptado: 10/01/2022

Publicado: 15/02/2022

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v4i1.2.182>

### Cítese:

Mejía Cabezas, N. T., & Campoverde Santos, D. K. (2022). Estudio comparativo de propiedades funcionales y fisicoquímicas de aquafaba de distintas leguminosas. AlfaPublicaciones, 4(1.2), 35–50. <https://doi.org/10.33262/ap.v4i1.2.182>



ALFA PUBLICACIONES, es una Revista Multidisciplinar, **Trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://alfapublicaciones.com>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) [www.celibro.org.ec](http://www.celibro.org.ec)



Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

**Palabras  
claves:**  
aquafaba,  
leguminosas,  
tiempo de  
cocción,  
propiedades,  
garbanzo, soya,  
fréjol blanco.

**Keywords:**  
aquafaba,  
legumes,  
cooking time,

### Resumen

**Introducción.** Los alimentos de origen animal generan distintos tipos de enfermedades, específicamente la proteína de huevo es catalogada como el segundo alérgeno alimentario más grave, que afecta predominantemente a los niños, motivo por el cual es necesario encontrar alternativas. Las leguminosas poseen excelentes características nutricionales y específicamente el agua residual de su cocción se destaca como un nuevo tipo de ingrediente vegano denominado "aquafaba", que posee propiedades emulsionantes similares a la clara del huevo. **Objetivo.** El objetivo principal buscar que leguminosa genera aquafaba con las propiedades fisicoquímicas y funcionales óptimas para utilizarla como sustituto de la clara de huevo. **Metodología.** En este estudio experimental se usó un diseño factorial con 3 factores: tipo de leguminosa, tiempo de cocción y proporción leguminosa-agua (3 niveles) para determinar las condiciones óptimas que permitan maximizar las características funcionales y fisicoquímicas (rendimiento, turbidez, proteínas, capacidad de emulsión, estabilidad de la emulsión, capacidad de hacer espuma, capacidad de retención de aceite, estabilidad de la espuma y capacidad de retención de agua). **Resultados.** Las propiedades funcionales como capacidad de emulsión, estabilidad de la emulsión, capacidad de hacer espuma y la retención de aceite fueron máximas en la proporción de soya-agua 2:3 y un tiempo de cocción de 60 min. El mayor tiempo de estabilidad de la espuma fue de 58 minutos en la proporción soya-agua 1:2 con 60 minutos de cocción. La capacidad de retención de agua alcanzó el nivel máximo en la proporción soya-agua 1:2 cuando en tiempo de cocción fue de 60 minutos. El porcentaje de proteínas alcanzó su nivel máximo en la proporción de soya-agua 1:2 con 60 minutos de cocción. El mayor rendimiento se reportó en la proporción leguminosa-agua 1:4 y 30 minutos de cocción. La muestra con mayor turbidez se obtuvo en la proporción soya-agua cuando el tiempo de cocción fue de 60 minutos. **Conclusión.** Se concluyó que la soya es la leguminosa que produce el aquafaba con las mejores propiedades.

### Abstract

**Introduction.** Animal origin food generates different types of diseases, specifically egg protein is classified as the second most serious food allergen, which predominantly affects children, is for

properties,  
chickpea, soy,  
white bean.

it is necessary to find alternatives. Legumes possess excellent nutritional characteristics and specifically, the wastewater from their cooking stands out as a new type of vegan ingredient called "aquafaba", which possesses emulsifying properties similar to egg white. **Objective.** The main objective is to find that legume generates aquafaba with the optimal physico-chemical and functional properties to use it as a substitute for egg white. **Methodology.** In this experimental study, a factorial design with 3 factors was used: legume type, cooking time and, legume-to-water ratio (3 levels) to determine the optimal conditions to maximize functional and physicochemical characteristics (yield, turbidity, proteins, emulsion capacity, emulsion stability, foaming capacity, oil retention capacity, foam stability and, water retention capacity). **Results.** Functional properties such as emulsion capacity, emulsion stability, foaming ability, and oil retention were maximum in the 2:3 soybean-to-water ratio and a cooking time of 60 min. The longest stability time of the foam was 58 minutes in the 1:2 soybean-to-water ratio with 60 minutes of cooking. The water retention capacity reached the maximum level in the soybean-to-water ratio 1:2 when in cooking time it was 60 minutes. The protein percentage peaked in the 1:2 soybean-to-water ratio with 60 minutes of cooking. The highest yield was reported in the legume-to-water ratio 1:4 and 30 minutes of cooking. The sample with the highest turbidity was obtained in the soybean-to-water ratio when the cooking time was 60 minutes. **Conclusion.** This research concluded that soybean is the legume that produces aquafaba with the best properties.

## Introducción

Los patrones de dieta que llevan las personas tienen un gran impacto a nivel global, puesto que afectan al medio ambiente y la salud. Actualmente es notorio que el número de personas que ha decidido optar por una dieta vegana va en aumento, su elección se basa principalmente en la preocupación por los animales (ética) y en la contaminación ambiental, sin embargo, la salud es el factor que principalmente se encuentra en juego al momento de optar por un determinado estilo de vida (Rosi et al., 2017; Radnitz et al., 2015; Arozarena et al., 2001).

Reacciones alérgicas, anafilaxia, hipersensibilidad y distintos tipos de enfermedades están relacionadas con los productos de origen animal y es que justamente carnes, lácteos y huevos se encuentran catalogados por la Organización Mundial de la Salud como grupo de alto riesgo de transmisión de enfermedades (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2020; Leech et al., 2021; Saltos et al., 2018).

Uno de los productos más utilizados de origen animal es el huevo, por su gran aporte de proteínas y su bajo costo, específicamente la clara de huevo es altamente utilizada gracias a sus propiedades emulsionantes, sin embargo, las alergias a las proteínas del huevo son ampliamente reconocidas y se consideran el segundo alérgeno alimentario más grave que afecta predominantemente a los niños (Alsalman et al., 2020).

Cuando se presentan este tipo de afecciones, es necesario encontrar alternativas para evitar el uso de alimentos origen animal y en esta búsqueda se ha reconocido que las legumbres reportan efectos específicos en la prevención y tratamiento de varias enfermedades ya que son fuentes vitales de proteínas, carbohidratos, fibra, vitaminas y minerales (Duranti, 2006).

Gracias a todas estas características tienen las mejores propiedades funcionales para aplicaciones alimentarias e incluso el agua residual de su cocción, conocida como aquafaba, contiene diferentes niveles de carbohidratos solubles, proteínas y saponinas que se filtran durante el remojo y la cocción (He et al., 2019).

El aquafaba al agitarse vigorosamente produce una espuma blanca relativamente estable tal como sucede con la clara de huevo y sus propiedades de emulsificación están determinadas por la genética y las condiciones de procesamiento de la semilla de la que proviene, en la presente investigación se analiza aquella que resulta de la cocción de garbanzos (*cicer arietinum*), soya (*glycine max*) y fréjol blanco (*phaseolus vulgaris* blanca), legumbres que han sido escogidas debido a la cantidad de proteínas que poseen y su color.

El color que poseen estas tres leguminosas permite que el aquafaba producida, a pesar de su apariencia turbia y viscosa, tenga un color amarillento-blanquecino, característica que es de gran relevancia debido a que al momento de optar por un reemplazo para la clara del huevo es necesario que tenga este tipo semejanzas (Shim et al., 2018).

Además, cada una de las leguminosas seleccionadas tiene una composición que las hace grandes opciones puesto que los garbanzos poseen aproximadamente entre el 19,4 al 24% de proteínas (Dida & Urga, 2018; Sánchez et al., 2016), el fréjol blanco posee aproximadamente entre el 18,2% al 22,01% de proteínas (Saura-Calixto et al., 2007; Fonseca-Marques & Bora, 2000), la soya contiene aproximadamente entre 20% al 36% (Gandhi, 2009; Cardoso et al., 2015; Medic et al., 2014; Liu, 1997), uno de los objetivos

es determinar la cantidad de proteínas en el aquafaba que como tal posee entre el 92 al 95 % de agua y entre el 5 al 8 % de materia seca, que incluye carbohidratos, proteínas de bajo peso molecular (0,95–1,5 %), saponinas, entre otros (He et al., 2019).

### Metodología

En este estudio se realizó la comparación de aquafaba proveniente de tres tipos de leguminosas (garbanzo, soya y fréjol blanco) como sustituto de la clara de huevo. En diciembre de 2021, se llevó a cabo un experimento en el que se analizaron los efectos de los factores: proporción leguminosa-agua (1:2; 1:4; 2:3), tiempo de cocción (30, 45 y 60 min) mediante los cuales se determinaron las siguientes características físico-químicas y funcionales: rendimiento (%), turbidez (%), proteína (%), capacidad de emulsión (ml), estabilidad de la emulsión (ml), capacidad de hacer espuma (%), estabilidad de la espuma (min), capacidad de retención de agua (g), capacidad de retención de aceite (g), se aplicó un diseño experimental factorial con 6 réplicas para determinar los niveles óptimos de cada una de las características del aquafaba en los tres tipos de leguminosas, esta información se resume en la tabla 1.

**Tabla 1**  
*Tabla de factores del diseño*

| Nivel | Factor                     |                   |                    |
|-------|----------------------------|-------------------|--------------------|
|       | Proporción agua-leguminosa | Tiempo de cocción | Tipo de leguminosa |
| 1     | 1:2                        | 30                | Garbanzo           |
| 2     | 1:3                        | 45                | Soya               |
| 3     | 2:3                        | 60                | Frejol blanco      |

Durante el proceso de experimentación se usaron 250 g de cada leguminosa y se remojaron en un litro de agua durante 2 horas, se tomaron 6 muestras con cada proporción de leguminosa-agua. Las muestras se colocaron en una olla de presión y se cocinaron durante diferentes tiempos: 30 min, 45 min y 60 min, después de los cuales el aquafaba y las leguminosas se separaron para los análisis posteriores.

### Rendimiento

El rendimiento de aquafaba se determinó a partir de la cantidad de aquafaba obtenida tras la cocción y la cantidad de cada una de las leguminosas crudas (antes de la cocción) y se expresó en g de aquafaba por gramos de leguminosa por 100

$$\text{rendimiento} = \frac{\text{Cantidad de aquafaba (g)}}{\text{Cantidad de leguminosas crudas (g)}} \times 100$$

### *Proteínas*

La cantidad de proteínas se determinó mediante gravimetría por precipitación, utilizando nitrato de plata como agente precipitante, una vez que se obtuvo el precipitado, se filtró y se secó de manera que fue posible medir en gramos (g) la masa obtenida.

### *Turbidez*

La turbidez ha sido determinada mediante espectrofotometría, tomando en consideración que la concentración de sólidos será proporcional a absorbancia, a mayor concentración, mayor será la cantidad de luz absorbida, esta propiedad analizada en el aquafaba obtenida de cada una de las leguminosas analizadas se reporta en %.

### *Capacidad de emulsión*

La capacidad de emulsión de aquafaba de cada una de las leguminosas, se determinó diluyendo las muestras de aquafaba en agua y homogenizándolas, de esta disolución se tomaron muestras y se añadió aceite de girasol en proporción 1:1, se homogenizaron durante 2 minutos y se centrifugaron a 3 000 rpm a lo largo de 30 minutos.

Gracias a este procedimiento se separa el aceite y se mide con una pipeta la emulsión formada, cantidad que se reporta en mililitros (ml).

### *Estabilidad de la emulsión*

La emulsión que se formó en el procedimiento detallado anteriormente fue calentada a baño maría a 80°C durante 30 minutos, se enfrió a temperatura ambiente y se centrifugó a 3 000 RPM durante 30 minutos y se volvió a medir el volumen tal como se mencionó previamente, de igual forma esta cantidad se reporta en mililitros (ml).

### *Capacidad espumante*

La capacidad espumante se determinó batiendo 100 ml de solución de aquafaba de cada leguminosa con batidora manual a máxima velocidad durante 2 minutos, una vez realizado este proceso se mide el volumen final de la espuma generada en una probeta graduada, el resultado se expresó como porcentaje (%) usando la siguiente ecuación

$$\text{capacidad espumante}(\%) = \frac{V_f - V_0}{V_0} \times 100$$

Donde  $V_0$  y  $V_f$  representan el volumen inicial y final de la espuma respectivamente.

### *Estabilidad espumante*

La estabilidad de la espuma obtenida se midió permitiendo que la espuma permaneciera en la probeta graduada durante un tiempo que se registró a medida que las burbujas se rompían y el nivel disminuía.

### *Capacidad de retención de agua y de aceite*

La capacidad de retención de agua y la capacidad de retención de aceite de las muestras de aquafaba se determinó de acuerdo se mezclando 1 g de aquafaba liofilizada con 10 ml de agua destilada o aceite y se agitó en vórtex durante 30 s. A continuación, las muestras se dejaron reposar a temperatura ambiente durante 1 h, se centrifugaron a 6000 rpm durante 30 min y luego se pesaron. Las diferencias de peso entre el tubo vacío y el después de la centrifugación se registraron como agua o aceite respectivamente y se reportaron en gramos (g).

Una vez obtenido los datos se realizó el análisis estadístico a través del programa estadístico Minitab. La normalidad de la distribución de datos se probó mediante el método de Shapiro-Wilk. Los valores de significación estadística de las medias de los grupos se realizaron mediante el análisis de varianza (ANOVA) y pruebas de Tukey para evaluar la significación estadística de las diferencias en las características. El análisis estadístico realizado se consideró significativo cuando  $p < ,05$ .

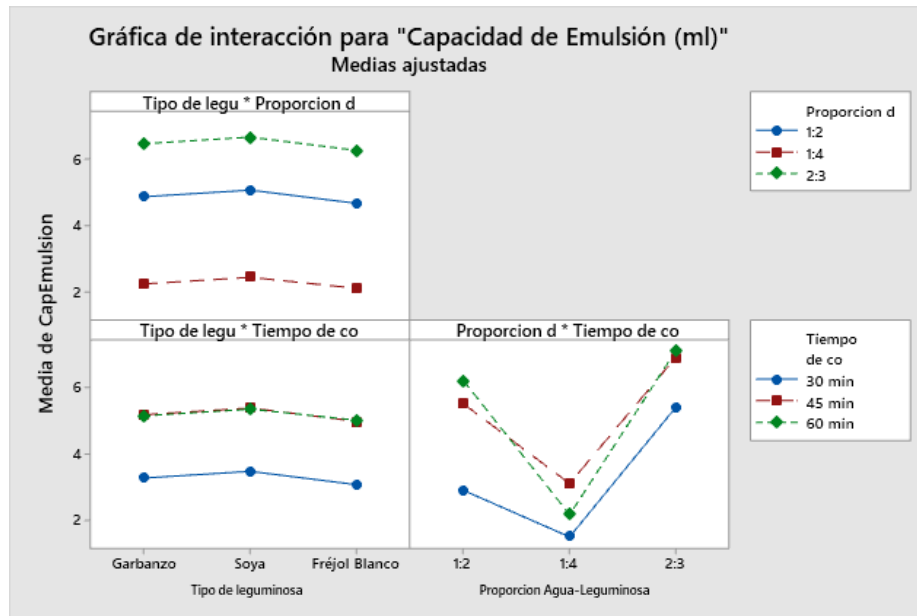
### **Resultados**

Las pruebas estadísticas (ANOVA) considerando los 3 factores (tipo de leguminosa, tiempo de cocción y proporción leguminosa-agua) revelaron un efecto significativo en las propiedades funcionales y fisicoquímicas, encontrándose diferencias significativas entre esas propiedades, puesto que sus p-valores eran menores a 0.05 ( $p < 0.05$ ) se rechazarían las hipótesis nulas que establecen la igualdad entre los efectos analizados, en la figura 1 presentamos las gráficas de interacción entre las combinaciones de factores por cada variable respuesta.

En las figuras de la 1 a la 9, se muestran los efectos de los tres factores en las propiedades funcionales y fisicoquímicas.

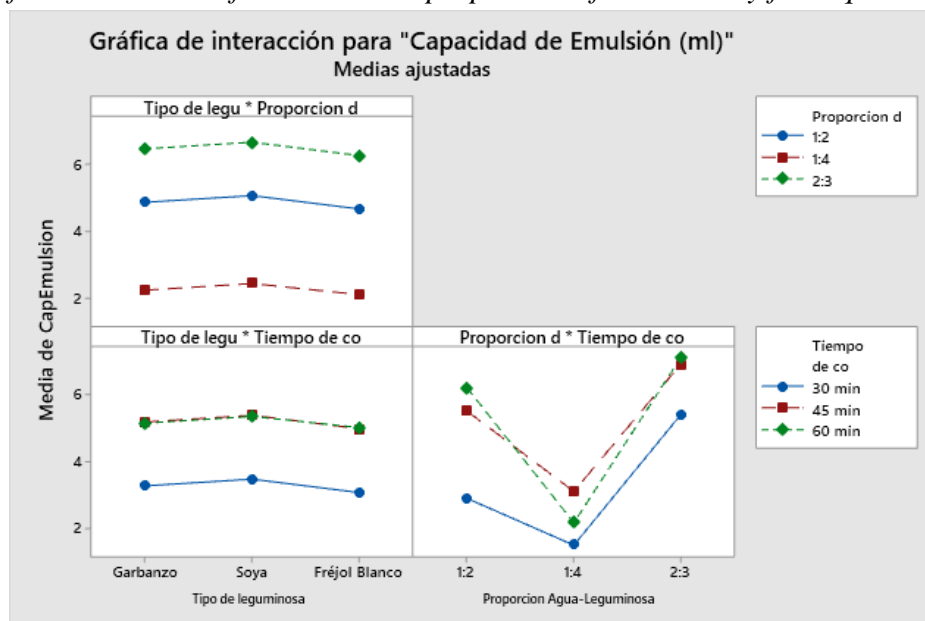
**Figura 1**

*Efectos de los tres factores en las propiedades funcionales y fisicoquímicas*



**Figura 2**

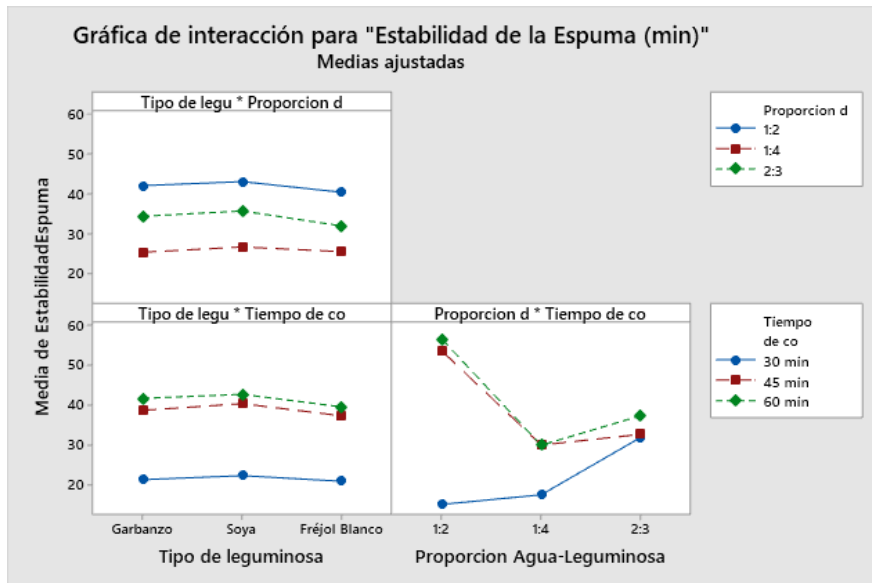
*Efectos de los tres factores en las propiedades funcionales y fisicoquímicas*





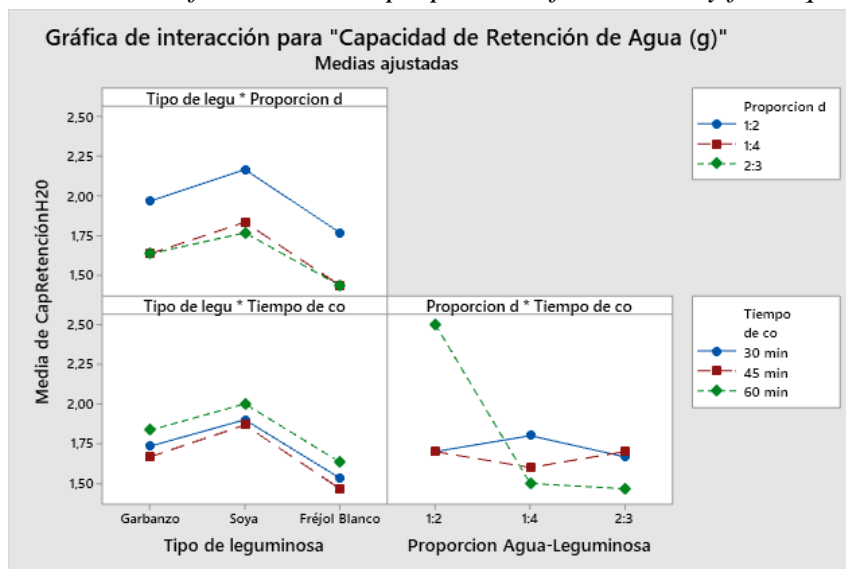
**Figura 3**

*Efectos de los tres factores en las propiedades funcionales y fisicoquímicas*



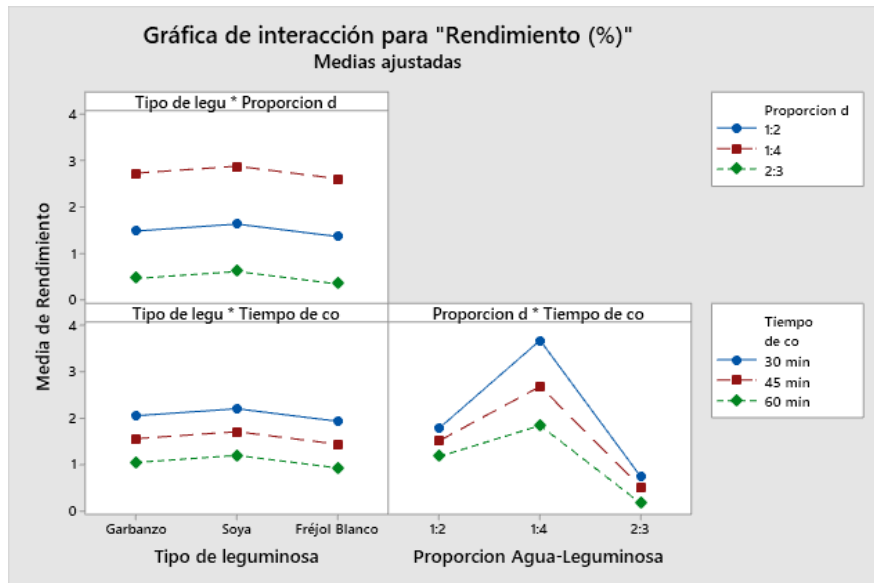
**Figura 4**

*Efectos de los tres factores en las propiedades funcionales y fisicoquímicas*



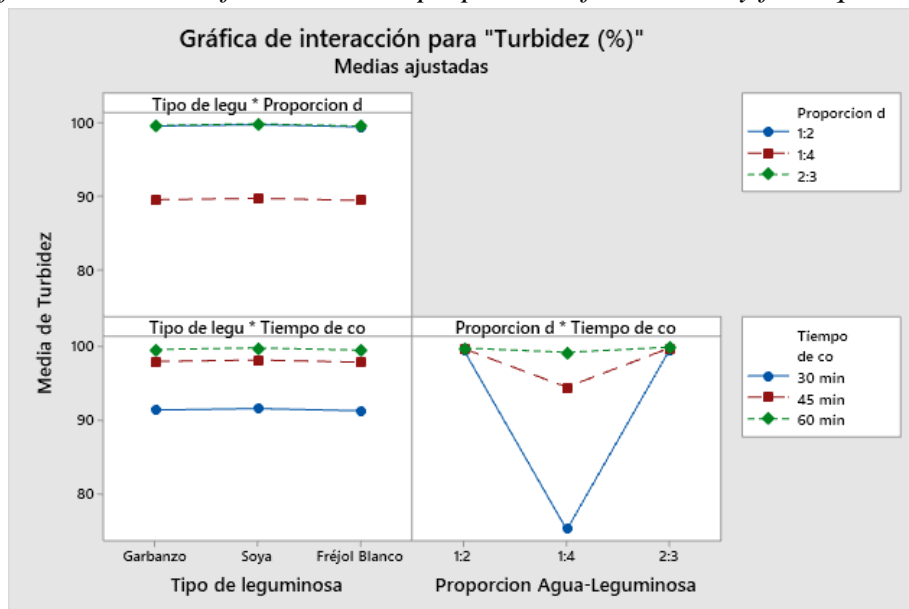
**Figura 5**

*Efectos de los tres factores en las propiedades funcionales y fisicoquímicas*



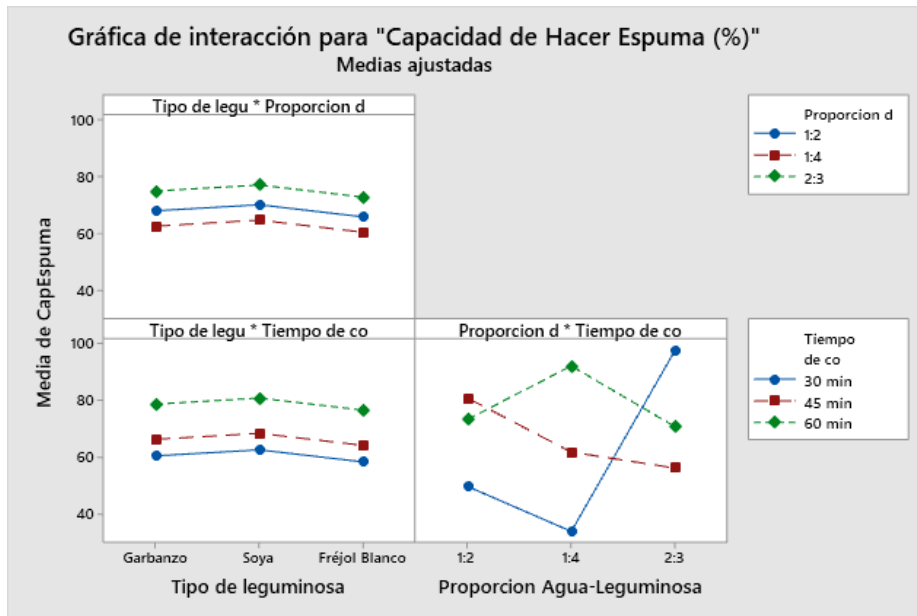
**Figura 6**

*Efectos de los tres factores en las propiedades funcionales y fisicoquímicas*



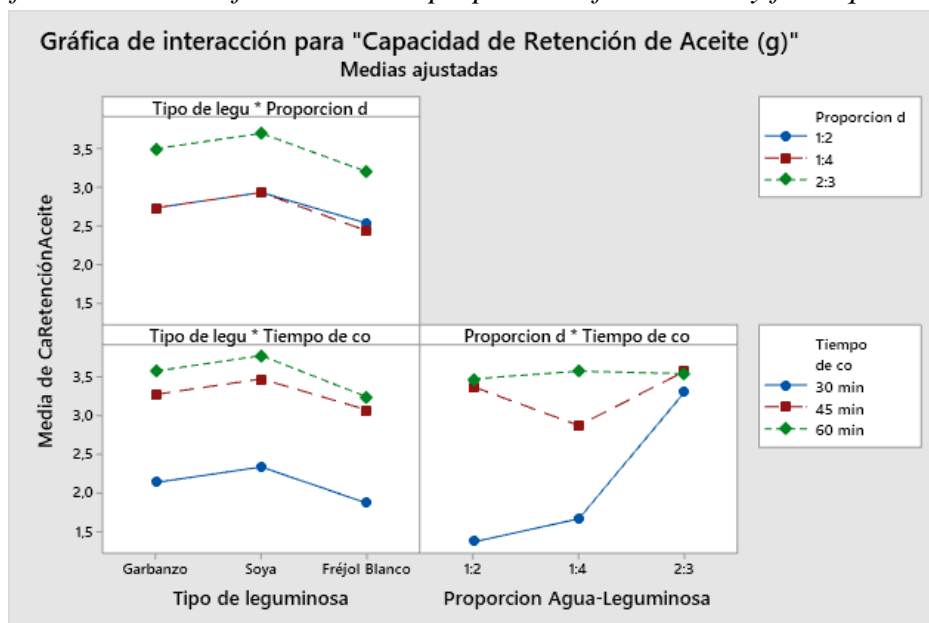
**Figura 7**

*Efectos de los tres factores en las propiedades funcionales y fisicoquímicas*



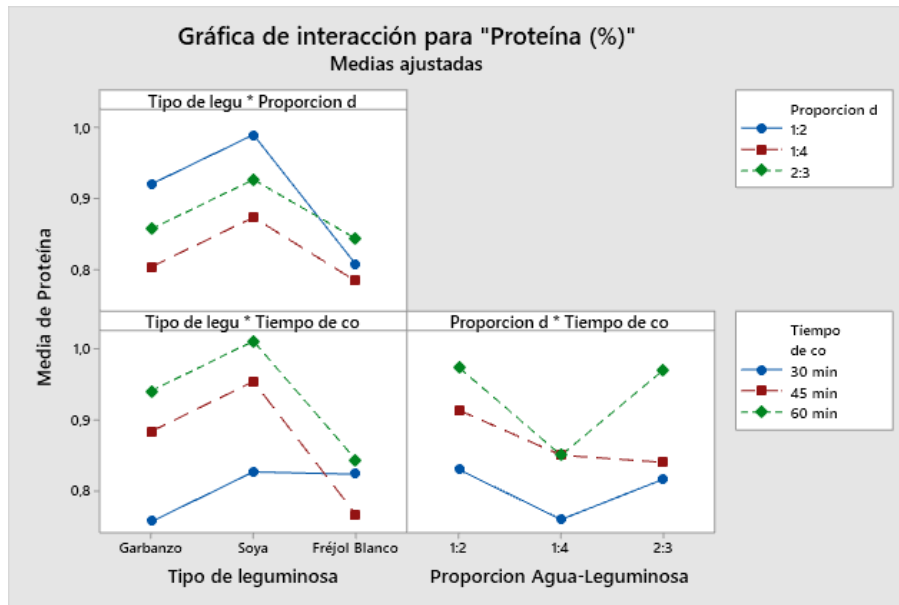
**Figura 8**

*Efectos de los tres factores en las propiedades funcionales y fisicoquímicas*



**Figura 9**

*Efectos de los tres factores en las propiedades funcionales y fisicoquímicas*



Considerando que los efectos principales y de interacción resultaron significativos entre los 3 factores se analizó los niveles adecuados para lograr maximizar las propiedades funcionales y físico químicas del aquafaba, en la tabla 2 se resume los niveles que se deberían considerar en cada característica.

**Tabla 2**

*Niveles óptimos para maximizar las propiedades funcionales y físico químicas de la aquafaba*

| Propiedad                            | Factor                     |                   |                    |
|--------------------------------------|----------------------------|-------------------|--------------------|
|                                      | Proporción agua-leguminosa | Tiempo de cocción | Tipo de leguminosa |
| Capacidad de emulsión                | 2:3                        | 60 min            | Soya               |
| Estabilidad de la emulsión (ml)      |                            |                   |                    |
| Capacidad de hacer espuma (%)        |                            |                   |                    |
| Capacidad de retención de aceite (g) |                            |                   |                    |
| Estabilidad de la espuma (min)       | 1:2                        | 60 min            | Soya               |
| Capacidad de retención de agua (g)   |                            |                   |                    |
| Proteína (%)                         |                            |                   |                    |
| Rendimiento (%)                      | 1:4                        | 30 min            | Soya               |
| Turbidez (%)                         | 1:4                        | 60 min            | Soya               |

## Conclusiones

- Se logró determinar que el tipo de leguminosa que genera aquafaba con las propiedades fisicoquímicas y funcionales óptimas como sustituto de la clara de huevo fue la soya, objetivo que se consiguió utilizando las siguientes variables: proporción de leguminosa-agua de cocción 1:2, 1:4 y 2:3 y los tiempos de cocción 30, 45 y 60 min.
- Este estudio se realizó mediante la aplicación de un diseño factorial en combinación con tres factores para optimizar las propiedades funcionales y físicos químicas obtenidas de aquafaba de garbanzo, fréjol blanco y soya. Los resultados arrojados mostraron que la proporción de leguminosa-agua, el tipo de leguminosa y el tiempo de procesamiento tienen un efecto significativo en todas las propiedades estudiadas, permitiendo deducir sus niveles óptimos para condiciones específicas dentro del rango experimental.
- Las propiedades funcionales como capacidad de emulsión, estabilidad de la emulsión, capacidad de hacer espuma y la retención de aceite fueron máximas en la proporción de soya-agua 2:3 y un tiempo de cocción de 60 min. El mayor tiempo de estabilidad de la espuma fue de 58 minutos en la proporción soya-agua 1:2 con 60 minutos de cocción. La capacidad de retención de agua alcanzó el nivel máximo en la proporción soya-agua 1:2 cuando en tiempo de cocción fue de 60 minutos. El porcentaje de proteínas alcanzó su nivel máximo en la proporción de soya-agua 1:2 con 60 minutos de cocción. El mayor rendimiento se reportó en la proporción leguminosa-agua 1:4 y 30 minutos de cocción. La muestra con mayor turbidez se obtuvo en la proporción soya-agua cuando el tiempo de cocción fue de 60 minutos.

## Referencias Bibliográficas

- Alsalman, F. B., Tulbek, M., Nickerson, M., & Ramaswamy, H. S. (2020). Evaluation and optimization of functional and antinutritional properties of aquafaba. *Legume Science*, 2(2). <https://doi.org/10.1002/leg3.30>
- Arozarena, I., Bertholo, H., Empis, J., Bunger, A., & de Sousa, I. (2001). Study of the total replacement of egg by white lupine protein, emulsifiers and Xanthan gum in yellow cakes. *European Food Research and Technology*, 213(4–5). <https://doi.org/10.1007/s002170100391>
- Cardoso, M. H., Da Costa, J. F., Marto, R. H., & Neves, M. F. T. (2015). Soybean, mango and ginger beverage: nutritional information, sensory evaluation and consumption intent. *Revista Hospital Universitario Pedro Ernesto*, 14(1).

<https://doi.org/10.12957/rhupe.2015.16216>

Dida Bulbula, D., & Urga, K. (2018). Study on the effect of traditional processing methods on nutritional composition and anti nutritional factors in chickpea (*Cicer arietinum*). *Cogent Food and Agriculture*, 4(1). <https://doi.org/10.1080/23311932.2017.1422370>

Duranti, M. (2006). Grain legume proteins and nutraceutical properties. In *Fitoterapia* (Vol. 77, Issue 2). <https://doi.org/10.1016/j.fitote.2005.11.008>

Fonseca-Marques, M. F., & Bora, P. S. (2000). Composición química y análisis de aminoácidos de alubias. *Ciencia y Tecnología Alimentaria*, 2(5).

Gandhi, A. P. (2009). Review Article Quality of soybean and its food products. *International Food Research Journal*, 16(1).

He, Y., Shim, Y. Y., Mustafa, R., Meda, V., & Reaney, M. J. T. (2019). Chickpea cultivar selection to produce aquafaba with superior emulsion properties. *Foods*, 8(12). <https://doi.org/10.3390/foods8120685>

Leech, S. C., Ewan, P. W., Skypala, I. J., Brathwaite, N., Erlewyn-Lajeunesse, M., Heath, S., Ball, H., James, P., Murphy, K., & Clark, A. T. (2021). BSACI 2021 guideline for the management of egg allergy. *Clinical and Experimental Allergy*, 51(10). <https://doi.org/10.1111/cea.14009>

Liu, K. (1997). Chemistry and Nutritional Value of Soybean Components. In *Soybeans*. [https://doi.org/10.1007/978-1-4615-1763-4\\_2](https://doi.org/10.1007/978-1-4615-1763-4_2)

Medic, J., Atkinson, C., & Hurburgh, C. R. (2014). Current knowledge in soybean composition. In *JAOCs, Journal of the American Oil Chemists' Society* (Vol. 91, Issue 3). <https://doi.org/10.1007/s11746-013-2407-9>

Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2020). <https://normas-apa.org/referencias/citar-pagina-web/>

Radnitz, C., Beezhold, B., & DiMatteo, J. (2015). Investigation of lifestyle choices of individuals following a vegan diet for health and ethical reasons. *Appetite*, 90. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2015.02.026>

Rosi, A., Mena, P., Pellegrini, N., Turrone, S., Neviani, E., Ferrocino, I., Di Cagno, R., Ruini, L., Ciati, R., Angelino, D., Maddock, J., Gobbetti, M., Brighenti, F., Del Rio, D., & Scazzina, F. (2017). Environmental impact of omnivorous, ovo-lacto-vegetarian, and vegan diet. *Scientific Reports*, 7(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-017-06466-8>

- Saltos, Julio Vinicio; Márquez, Yesenia Johana; López, Ana Isabel; Martínez, Judit; Guerrero, D. G. (2018). Implementation of standardized procedures to prevent diseases transmitted by foodstuffs. Microbiological count of *Staphylococcus aureus* in freshcheese. *Revista Médica Electrónica*, 40(2), 371–382. <http://scielo.sld.cu/pdf/rme/v40n2/rme130218.pdf>
- Sánchez Mendoza, N. A., Jiménez Martínez, C., Cardador Martínez, A., Martín del Campo Barba, S., & Dávila Ortiz, G. (2016). Caracterización física, nutricional y no nutricional de las semillas de Inga paterno. *Revista Chilena de Nutrición*, 43(4). <https://doi.org/10.4067/S0717-75182016000400010>
- Saura-Calixto, F., Goñi, I., & Serrano, J. (2007). Caracterización de los alimentos tradicionales de la dieta española: alegaciones nutricionales y alegaciones en la salud. *Composición Nutricional de La Lenteja*.
- Shim, Y. Y., Mustafa, R., Shen, J., Ratanapariyanuch, K., & Reaney, M. J. T. (2018). Composition and properties of aquafaba: Water recovered from commercially canned chickpeas. *Journal of Visualized Experiments*, 2018(132). <https://doi.org/10.3791/56305>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Alfa Publicaciones**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Alfa Publicaciones**.



#### Indexaciones

