

Optimización del volumen en bizcochos: efecto del polvo de hornear y la proteína de huevo

Optimizing volume in sponge cakes: Effect of baking powder and egg protein

Karina Tablante*, Rony López, Zaida Ramírez

Instituto Nacional de Nutrición. Caracas – Venezuela

Artículo de investigación

***Autor de correspondencia:** karymejias2018@gmail.com

Recibido: 05/05/2025

Recibido en forma revisada: 30/06/2025

Aceptado: 22/07/2025

Resumen

En la actualidad los bizcochos generalmente son elaborados a base de harina de trigo, materia prima importada en Venezuela, por lo que sería relevante el uso de ingredientes alternativos para la elaboración de bizcochos, como es el caso de la harina de yuca (*Manihot esculenta*) que es de producción nacional y, además, presenta múltiples aplicaciones en la industria alimentaria, pero representa un reto el poder elaborar productos que se asemejen a los elaborados con trigo. La presente investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de diferentes concentraciones de polvo de hornear y albúmina de huevo en la altura de bizcochos elaborados con harina de yuca, buscando optimizar el volumen del producto

final. Para ello, se empleó un diseño experimental factorial (4x6) con 72 tratamientos, variando la concentración de albúmina de huevo (0%, 5%, 10%, 15%) y de polvo de hornear (0%, 1%, 2%, 3%, 4%, 5%). El volumen de los bizcochos, fue la variable dependiente. El análisis estadístico incluyó la prueba de Shapiro-Wilk, y posteriormente pruebas no paramétricas como Kruskal-Wallis y Dunn-Bonferroni debido a la no normalidad de los datos. Los resultados estadísticos revelaron que la concentración de polvo de hornear no mostró un efecto estadísticamente significativo en el volumen de los bizcochos (p-valor=0,557). Sin embargo, la albúmina de huevo sí influyó significativamente en el volumen (p-valor

Karina Tablante. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-8649-1984>. Ingeniera Agrónoma de Producción, mención Producción Vegetal (Universidad Experimental de los Llanos Centrales "Rómulo Gallegos"). Analista Investigador de la Gerencia de Formulación y Desarrollo de Alimentos. Sede Central.

Rony López. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-1212-1020>. Licenciado en Biología, mención Ecología (Universidad Central de Venezuela). Gerente de Formulación y Desarrollo de Alimentos del Instituto Nacional de Nutrición.

Zaida Ramírez. <https://orcid.org/0009-0002-9026-9822>. Licenciada en Biología, mención Tecnología de los Alimentos (Universidad Central de Venezuela). MSc. en Ciencia y Tecnología de los Alimentos (Universidad Central de Venezuela). Coordinadora Central de la Gerencia de Formulación y Desarrollo de Alimentos del Instituto Nacional de Nutrición. Sede Central.

=0,001). Por otro lado, las comparaciones post-hoc con Dunn-Bonferroni indicaron que la presencia de albúmina (5%, 10%, 15%) generó volúmenes significativamente mayores en comparación con su ausencia (0%). No obstante, no se encontraron diferencias significativas entre las concentraciones de 5%, 10% y 15% de albúmina de huevo entre sí.

Palabras clave: Polvo de hornear, albuminas de huevo, bizcochos.

Abstract

Currently, sponge cakes are generally made from wheat flour, a raw material imported into Venezuela, so the use of alternative ingredients for the preparation of sponge cakes would be relevant, such as cassava flour (*Manihot esculenta*), which is domestically produced and also has multiple applications in the food industry, but represents a challenge to be able to produce products that resemble those made with wheat. The present research aimed to evaluate the effect of different concentrations of baking powder and egg albumin on the volume of sponge cakes made with cassava flour, seeking to optimize the volume of the final product. For this purpose, a factorial experimental design (4x6) was used with 72 treatments, varying the concentration of egg albumin (0%, 5%, 10%, 15%) and baking

powder (0%, 1%, 2%, 3%, 4%, 5%). Sponge cake volume was the dependent variable. Statistical analysis included the Shapiro-Wilk test, followed by non-parametric tests such as Kruskal-Wallis and Dunn-Bonferroni due to non-normality of the data. Statistical results revealed that baking powder concentration did not show a statistically significant effect on sponge cake volume (p-value = 0.557). However, egg albumin did significantly influence volume (p-value = 0.001). Post-hoc comparisons using Dunn-Bonferroni indicated that the presence of albumin (5%, 10%, 15%) generated significantly larger volumes compared to its absence (0%). However, no significant differences were found between egg albumin concentrations of 5%, 10%, and 15%.

Keywords: Baking powder, egg albumin, biscuits.

1. Introducción

El desarrollo de tecnologías de la transformación de granos, cereales y raíces ha favorecido de manera considerable la elaboración de nuevos productos, con el aporte de propiedades benéficas para la salud. Es importante mencionar que existe una gama de ingredientes que no contienen gluten entre ellos cereales como maíz, sorgo, arroz entre otros, de igual manera leguminosas y

tubérculos como la yuca (Jiménez *et al.* 2016).

Lo anterior ha permitido que la industria de los alimentos pueda llevar a cabo la formulación de alternativas para la alimentación humana, a base de harinas obtenidas de materias primas distintas al trigo, las cuales, aportan componentes como fibras, proteína, ácidos grasos esenciales y otros componentes bioactivos, pero sin la presencia de gluten (Bravo *et al.* 2021).

En este sentido, Murillo (2006) expreso que la yuca se transforma en una harina que puede ser utilizada como sustituto de la harina de trigo, maíz y arroz entre otros, en formulaciones como los productos de panificación, pastas y mezclas. Así como en la producción de espesante y extensor de sopas deshidratadas, condimentos, papillas para niños lactantes y dulces.

Por otro lado, Vargas y Ávila (2021) señalaron que se encuentran una serie de ingredientes que se consideran de gran aporte para la elaboración de mezcla para elaborar bizcochos a base de harina de yuca, entre ellos se encuentra la albumina de huevo. Esta es generalmente utilizada en la industria de pastelería y repostería por sus propiedades de gelatinización, espumado, mejoras de textura, entre otras. La albúmina, se caracteriza por su fluidez y densidad, como elementos de

análisis para la evaluación de su frescura se realiza a través de la altura de su densa capa externa; con las denominadas unidades Haugh (UH), que son una medida que correlaciona la altura en mm con el peso del huevo.

Así mismo, Hebbel (1990) indicó que la acción de los agentes leudantes es airear la masa o el batido y, por tanto, hacerlo liviano y poroso, la porosidad es trasferida al producto final, la cual, es responsable del volumen, mejorar la calidad del masticado, suavizar la miga, contribuye a la estética del producto final impartiendo ciertos atributos deseables tales como, uniformidad de la estructura celular, brillo del color de la miga, suavidad de la textura y aumento de la palatabilidad. De esta manera, el polvo de hornear es un agente leudante producido por la mezcla de material ácido reactivo y bicarbonato de sodio con o sin almidón o harina, que produce no menos de 12% de dióxido de carbono disponible.

Es por ello, que el objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto leudante de las diferentes concentraciones de polvo de hornear y albumina de huevo en el volumen de los bizcochos que fueron elaborados con mezclas a base de harina de yuca, con el fin de mejorar y conservar la textura suave y esponjosa de los mismos.

2. Metodología

2.1 Diseño experimental

La investigación fue experimental aplicando análisis factorial (4x5) variando la concentración de albúmina de huevo (0,5,10 y 15%) y la concentración de polvo de hornear (0, 1, 2, 3, 4 y 5%). Por lo tanto, las variables independientes fueron la concentración de albúmina de huevo y la concentración de polvo de hornear y la variable dependiente fue el volumen (cm³) (Murillo, 2011).

Para el desarrollo de esta investigación el montaje experimental fue realizado a través de 24 tratamientos, en donde se variaron las concentraciones de polvo de hornear y albumina de huevo, se aplicó un diseño factorial de dos factores con 4 y 6 que por 3 repeticiones para un total de 72 experimentos.

Partiendo de ello, se realizaron pruebas de 3 repeticiones, variando la concentración del polvo de hornear y la albumina de huevo, para la obtención de los valores de volumen (cm), se consideró que el valor constante de esta medida era de 1centímetro de acuerdo

con la cantidad representativa de la mezcla cruda, por tanto, fue a partir de este referencial que fue tomado en cuenta el crecimiento o no del bizcocho.

2.2 Formulación de las mezclas para elaborar bizcochos con harina de yuca.

Para determinar las variables del efecto de la concentración de polvo de hornear y albúmina de huevo en las mezclas para bizcochos, fueron realizadas 24 formulaciones experimentales como se muestran en la Tabla 1 y la Tabla 2.

La Tabla 1 presenta las formulaciones realizadas en donde, desde la B1 a la B6 fueron utilizadas concentraciones de 0% a 5% de polvo de hornear y sin incorporacion de albumina de huevo, mientras que de las formulaciones B7 a la B12 fue añadido 5% de albumina de huevo y se varió la concentración de polvo de hornear de 0% a 5%. Mientras que en la Tabla 2 se variaron las concentraciones de polvo de hornear de 0% a 5% y se utilizaron concentraciones de 10 % a 15 % de albumina de huevo.

Tabla 1. Fórmulaciones para elaborar bizcochos variando la cantidad de polvo de hornear del 0 al 5 % y concentraciones de 0 % y 5 % de albumina de huevo.

Ingredientes	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12
	(%)											
Albúmina de huevo	0	0	0	0	0	0	5	5	5	5	5	5
Polvo de hornear	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5

Tabla 1 (Continuación)

Ingredientes	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12
Aceite	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
Edulcorante (Estevia)	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28
Azúcar	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Harina de yuca	84,4	83,4	82,4	81,4	80,4	79,4	79,4	78,4	77,4	76,4	75,4	74,4
Premezcla de vitaminas y minerales	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
Esencia artificial de vainilla	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Sal	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Tabla 2. Formulaciones para elaborar bizcochos variando la cantidad de polvo de hornear de 0% a 5% y concentraciones de 10 % y 15 % de albumina de huevo.

Ingredientes	B13	B14	B15	B16	B17	B18	B19	B20	B21	B22	B23	B24
	(%)											
Albúmina de huevo	10	10	10	10	10	10	15	15	15	15	15	15
Polvo de hornear	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
Aceite	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
Edulcorante (Estevia)	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28
Azúcar	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Harina de yuca	84,4	83,4	82,4	81,4	80,4	79,4	79,4	78,4	77,4	76,4	75,4	74,4
Premezcla de vitaminas y minerales	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
Esencia artificial de vainilla	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Sal	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

2.3 Proceso de elaboración de los bizcochos de harina de yuca.

Para el proceso de elaboración de los bizcochos de harina de yuca fueron aplicados

los pasos que fueron descritos y representados en el esquema tecnológico de la Figura 1.

Recepción y selección: Estas fueron realizadas considerando los parámetros de calidad e inocuidad para la aceptación de estos ingredientes.

Pesado: Se procedió a pesar en una balanza semi analítica cada uno de los ingredientes según la formulación que fue utilizada.

Mezclado: En este proceso fueron incorporados en un bowl cada uno de los ingredientes de la formulación, luego se mezcló con una paleta o batidor manual durante 3 minutos hasta conseguir una mezcla homogénea.

Moldeado: Se utilizaron moldes con cavidad redonda con 50 gramos de capacidad

y de teflón. En cada molde previamente engrasado con un poco de aceite, fue añadida aproximadamente 30 gramos de la mezcla equivalente a 1cm de altura (volumen).

Horneado: El proceso de horneado de los bizcochos se llevó a cabo en un horno domestico eléctrico con convección forzada durante 15 minutos a 180°C.

Enfriamiento: Los bizcochos fueron enfriados a temperatura ambiente en un lugar fresco.

Desmoldado: Una vez atemperados los bizcochos fueron extraídos de los moldes utilizando una espátula de silicón.

Empaquetado: Fue utilizado una bolsa de polipropileno de 100 gramos de capacidad.

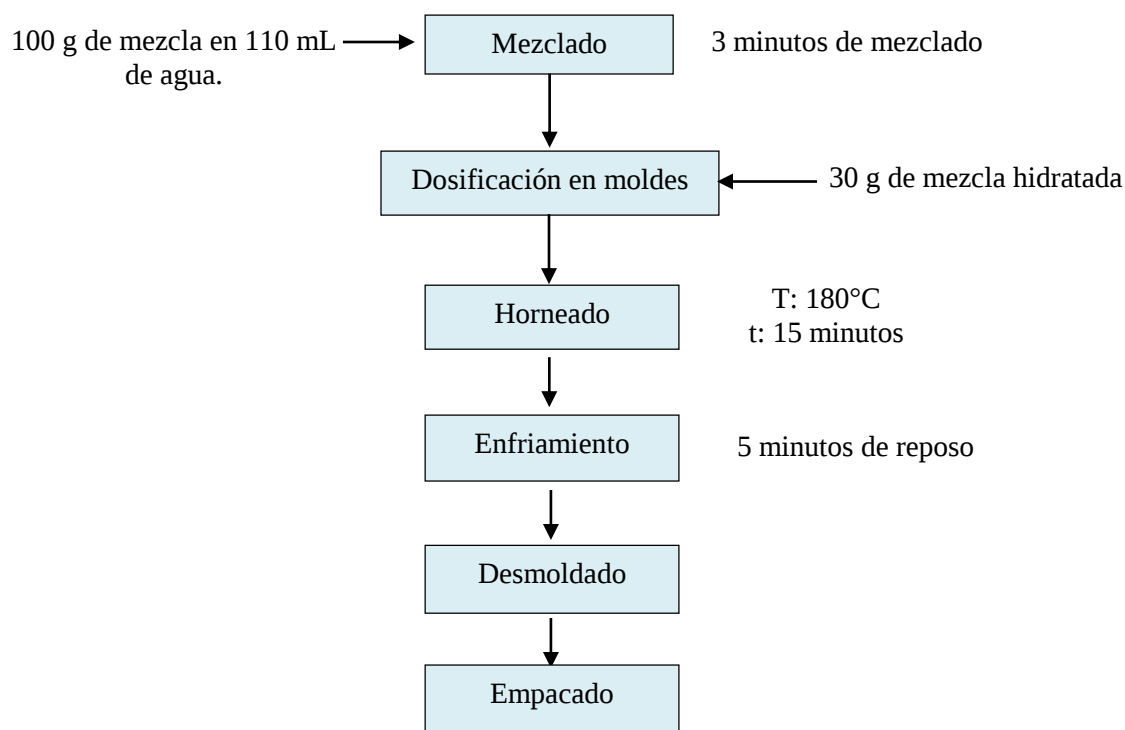


Figura 1. Esquema tecnológico del proceso de elaboración de los bizcochos de harina de yuca.

2.4 Determinación del volumen de los bizcochos.

Para medir el volumen de los bizcochos se utilizó una regla graduada de 30 cm, la cual fue expresada en centímetros (cm). Para la obtención de estos datos, se empleó el criterio de que el valor constante de esta medida era de 1centímetro, esto según la cantidad utilizada de la mezcla cruda, por tanto, fue a partir de esta referencia que fue tomado en cuenta el crecimiento o no del bizcocho.

2.5 Parámetros Estadísticos.

Los estadísticos descriptivos utilizados para evaluar el efecto del polvo hornear y de la albumina de huevo, fueron la prueba de Normalidad (Shapiro-Wilk), y al ser comprobado que los datos no siguieron una distribución normal, se aplicó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis a fin de determinar diferencias significativas entre cada una de las formulaciones evaluadas Así mismo, fue utilizada la prueba post-hoc de Dunn-Bonferroni a fin de evaluar cuales de las formulaciones generaban las diferencias.

3. Discusión de resultados

En las figuras 2, 3, 4 y 5 se muestra el efecto leudante expresada en volumen de los bizcochos con harina de yuca con las diferentes concentraciones de polvo de hornear y albúmina de huevo.

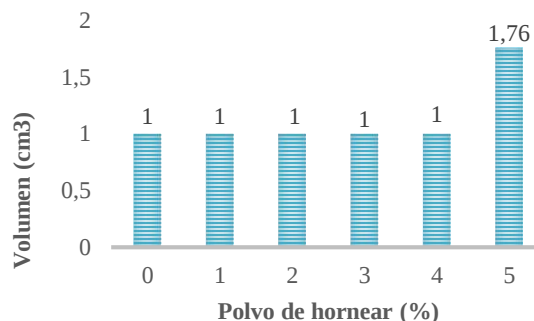


Figura 2. Variación del volumen empleando polvo de hornear (0% -5 %) sin añadir albumina de huevo.

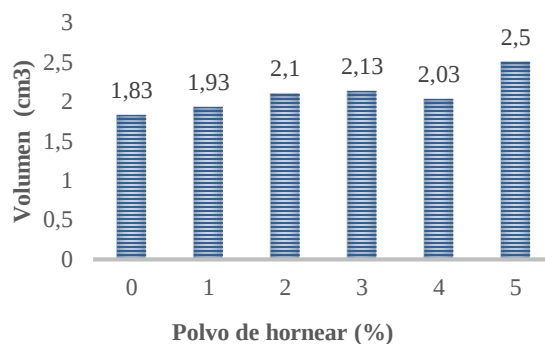


Figura 3. Variación del volumen empleando polvo de hornear (0% - 5%) utilizando 5% de albumina de huevo.

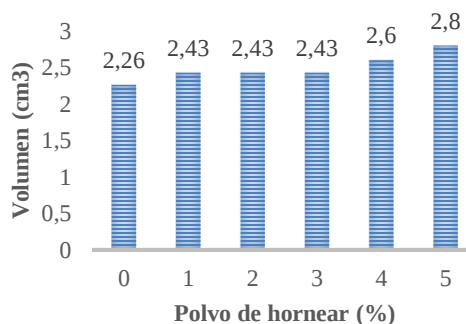


Figura 4. Variación del volumen empleando polvo de hornear (0% - 5%) utilizando 10% de albumina de huevo.

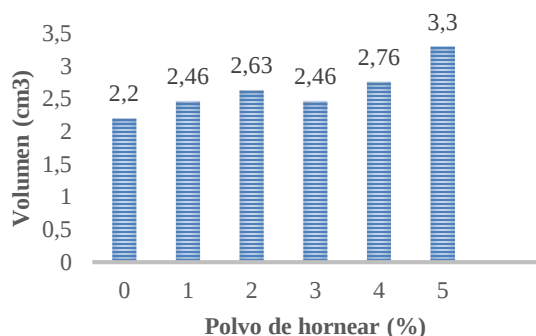


Figura 5. Variación del volumen empleando polvo de hornear (0% - 5%) utilizando 15% de albumina de huevo.

En esta investigación, se fijó como hipótesis nula (H_0), que no hay diferencias significativas entre el volumen de los bizcochos elaborados con las diferentes formulaciones, en consecuencia, la hipótesis alternativa (H_1) es que sí hay diferencias significativas entre el volumen de los bizcochos elaborados con las diferentes formulaciones.

A los datos obtenidos se le aplicó la prueba estadística Shapiro-Wilk la cual arrojó como resultado un p-valor $< \alpha$, donde $\alpha = 0,05$ y el p-valor fue de 0,02 ($0,02 < 0,05$), por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula (H_0 = Los datos presentan una distribución normal) por lo que acepta la hipótesis alternativa (H_1 = Los datos no presentan una distribución normal).

Tomando en cuenta que los datos no presentan una distribución normal, se realizó la prueba de Kruskal-Wallis (prueba no paramétrica) para identificar si existían

diferencias significativas en el efecto del polvo de hornear. Con base al análisis estadístico se estableció para esta prueba la hipótesis nula (H_0) de que no había diferencias significativas en las medianas del volumen para las diferentes concentraciones de polvo de hornear y la hipótesis alternativa (H_1) de que si había diferencias significativas en las medianas del volumen para las diferentes concentraciones de polvo de hornear.

Los resultados de la prueba de Kruskal-Wallis (Tabla 3), indicaron que no existen diferencias estadísticamente significativas en el volumen promedio alcanzada en los bizcochos al variar la concentración de polvo de hornear (p valor $0,557 > \alpha = 0,05$), por lo tanto, se puede afirmar que el aumento en las concentraciones de polvo de hornear no genera un efecto significativo sobre el volumen de las muestras evaluadas.

Tabla 3. Prueba de Kruskal-Wallis analizando la variable concentración de polvo de hornear y volumen.

Volumen promedio (cm³)	
H de Kruskal-Wallis	3,945
g.l.	5
Sig. asin.	0,557

Así mismo, se realizó la prueba de Kruskal-Wallis (Tabla 4) para medir si existían diferencias significativas al variar las

concentraciones de albúmina de huevo. En este caso se estableció como hipótesis nula H_0 = no existen diferencias significativas en las medianas del volumen para las diferentes concentraciones de albumina de huevo. Los resultados ($0,001 < \alpha = 0,05$), arrojaron que se rechazó la hipótesis nula, por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa (H_1), que indica que existen diferencias estadísticamente significativas en el volumen promedio al variar la concentración de albúmina de huevo.

Tabla 4. Prueba de Kruskal Wallis analizando la variable concentración albúmina de huevo.

	Volumen promedio (cm ³)
H de Kruskal-Wallis	17,638
gl	3
Sig. asin.	0,001

Tomando en cuenta que se presentaron diferencias significativas fue aplicada una prueba post-hoc de Dunn-Bonferroni. Los resultados (Tabla 5) reflejaron que al comparar la concentración de 0% de albúmina con las concentraciones de 5, 10 y 15% se produjo volúmenes significativamente mayores en comparación con su ausencia (0%).

Por otro lado, al comparar las concentraciones de 5% vs. 10% no se presentaron diferencias significativas ($0,139 > 0,05$), así como, al comparar 10% vs 15%

($1,000 > 0,05$). No obstante, no se encontraron diferencias significativas entre las concentraciones de 5%, 10% y 15% de albúmina de huevo entre sí, sin embargo, el 15% de albúmina de huevo produjo el mayor volumen promedio.

Tabla 5. Resultados de la prueba de Dunn-Bonferroni.

Concentración de albúmina (%)		Sig.
0	5	0,000
0	10	0,000
0	15	0,000
5	10	0,139
5	15	0,020
10	15	1,000

* H_0 = La diferencia de medias es significativa en el nivel 0,05.

Estos datos expresaron que, aunque el polvo de hornear cumple su función de leudado, las variaciones en las concentraciones utilizadas en este experimento no generaron diferencias estadísticamente significativas en el volumen final de los bizcochos.

A diferencia de la albumina de huevo, en donde los resultados indicaron que existen diferencias estadísticamente significativas en el volumen promedio alcanzada al variar la concentración de albúmina de huevo (p -valor = $0,001 < 0,05$), lo que fue evidenciado al comparar la concentración de 0% de albúmina con las concentraciones de 5, 10 y 15 % que produjeron volúmenes

significativos, sin embargo, al comparar entre si las concentraciones de 5%, 10% y 15% no presentaron diferencias significativas, lo que sugirió que el aumento de la cantidad de albúmina de huevo necesariamente no produce un aumento significativo en el volumen del bizcocho.

En relación al efecto de la albumina del huevo en el volumen del bizcocho, Gálvez *et al.* (2006) exponen que esta es debido a la propiedad espumante en donde la ovoalbúmina y la ovomucina, son las responsables de la cantidad de espuma producida y su estabilidad, que al actuar en la formación de espuma forman la interfase aire-liquido estable propia de este estado de dispersión responsable del volumen y esponjosidad de este tipo de producto.

En este contexto, los resultados arrojados de esta investigación fueron similares a los de Mongnaschi (2024) que determinó la medición de las alturas en panes que fueron elaborados con harina de garbanzo germinada, harina de garbanzo sin germinar y polvo de hornear como ingrediente leudante, como criterio para realizar las medidas utilizaron rodajas de 1 cm de espesor, con resultados de 2,5 cm de ancho x 2,5 cm de alto, concluyeron que no hubo diferencias significativas para la medición de volumen

específico entre los dos panes con la misma concentración.

Por otro lado, Matos (2014) formuló mezclas para preparar muffin incorporando diferentes tipos de proteínas, en donde determinaron que la altura del muffin se vio significativamente afectada ($p < 0,001$) por el tipo de proteína. El mayor efecto sobre la altura se encontró con la albumina de huevo, que causó un aumento significativo en este parámetro.

Así mismo, Gutiérrez (2022) realizó una formulación con mezcla de harinas tradicionales (queso, harina de maíz, harina de yuca, harina quinua, almidón de maíz, almidón de quinua, azúcar, huevos y polvo de hornear), variando su concentración de 0% 10% 20% 30%, reportó valores de altura para diferentes panes con inclusión de harina de quinua, lo cual demuestra que la inclusión de un ingrediente diferente de la harina de trigo produce aumento de volumen en el producto.

4. Conclusión

El polvo de hornear no tuvo un efecto estadísticamente significativo en esta investigación sobre el volumen promedio de los bizcochos ($p = 0,557 > 0,05$ en la prueba de Kruskal-Wallis). El uso de la albúmina de huevo mostró un efecto estadísticamente significativo en el volumen de los bizcochos ($p = 0,001 < 0,05$ en la prueba de Kruskal-

Wallis). La prueba *post-hoc* de Dunn-Bonferroni reveló que la adición de albúmina (5%, 10% y 15%) generó volúmenes significativamente mayores en comparación con la ausencia de albúmina (0%). No se observaron diferencias significativas en el volumen entre las concentraciones de 5% y 10% de albúmina, ni entre 10% y 15%. Por otro lado, se encontró una diferencia significativa en el volumen entre 5% y 15% de albúmina.

Bibliografía

- Bravo, A., Bueno, J., Loaiza, L., Marval, M., Arévalo, E. (2021). Características nutricionales y sensoriales de un producto de panadería libre de gluten a base de harina de arroz integral, batata y caraota blanca. Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador.
- Gálvez, A., Flores, I., González, A. (2006). Cap. 3. Proteínas. *En*: Badui, S. (2006). Química de los Alimentos. 4ta edición. Editorial Pearson Educación. México
- Gutiérrez, S. (2022). Evaluación de las propiedades fisicoquímicas y sensoriales en un producto colombiano de panificación a base de queso con inclusión parcial de harina y almidón de quinoa para fortalecer la cadena productiva en Cundinamarca. Tesis de pregrado. Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e ingeniería ECBTI Programa de Alimentos Bogotá, Colombia. Repository. Unad.edu.co.
- Hebbel, H., Pennacchiotti, I., Masson, L., Mella, M. (1990). Tabla de composición química de alimentos chilenos.
- Hebbel, H. (1990). Avances en Aditivos alimentarios y la reglamentación de los alimentos. Santiago – Chile. Edit. Fundación Chile.
- Jiménez, A., Martínez, R., Quiles, B., Majid Abu Naji, A., González. I. (2016). Enfermedad celiaca y nuevas patologías relacionadas con el gluten. *Nut. Hop.* Vol. 33 supl. 4 Madrid, España. versión On- line <https://dx.doi.org/10.20960/nh.345>.
- Matos, M., Sanz, T., Rosell, C. (2014). Establishing the function of proteins on the rheological and quality properties of rice based gluten free muffins. *Food Hydrocolloids*, 35, 150-158.
- Mognaschi, P. (2024). Desarrollo de premezcla para pan libre de alérgenos con alto contenido de proteínas de origen vegetal (*Tesis Doctoral*

- dissertation*, Universidad Nacional de Cuyo, Argentina). Biblioteca digital. Bdigital. Uncu. Edu. Ar.cr
- Murillo, O. (2006). Ficha Técnica: Industrialización de la yuca. Aspectos generales. Disponible en: http://www.mercanet.cnp.qo.cr/Desarrollo_Agroid_documentospdf.yuca.
- Murillo, J. (2011). Métodos de investigación de enfoque experimental.
- Vargas, M., Ávila, M. (2021). Caracterización de la Albumina en polvo para su aprovechamiento en la industria de alimentos. Tesis de pregrado. Retrieved from <https://ciencia.lasalle.edu.co/ing-Alimentos/732>.