

II Expo: Estadística en el Entorno

Diseño Experimental Factorial 3³ para la elaboración de buñuelos

Participantes:

Usbaldo Hernández Landa, Karla Arely Miranda Gabriel, Yolotzin Pajonarez Vázquez y Lorena López Lozada

Introducción

Un buñuelo es postre emblemático mexicano, es una masa frita que por lo regular suele ser redonda y puede ser dulce o salada. La masa contiene ingredientes como agua, azúcar y huevos. Existen diferentes tipos de harina que influyen en la consistencia de la masa y la textura del buñuelo. El objetivo es obtener la mejor receta para la elaboración de buñuelos.



Metodología

Factores

Marca de Harina:

A granel, 3 Estrellas y Pronto

Cantidad de Huevos:

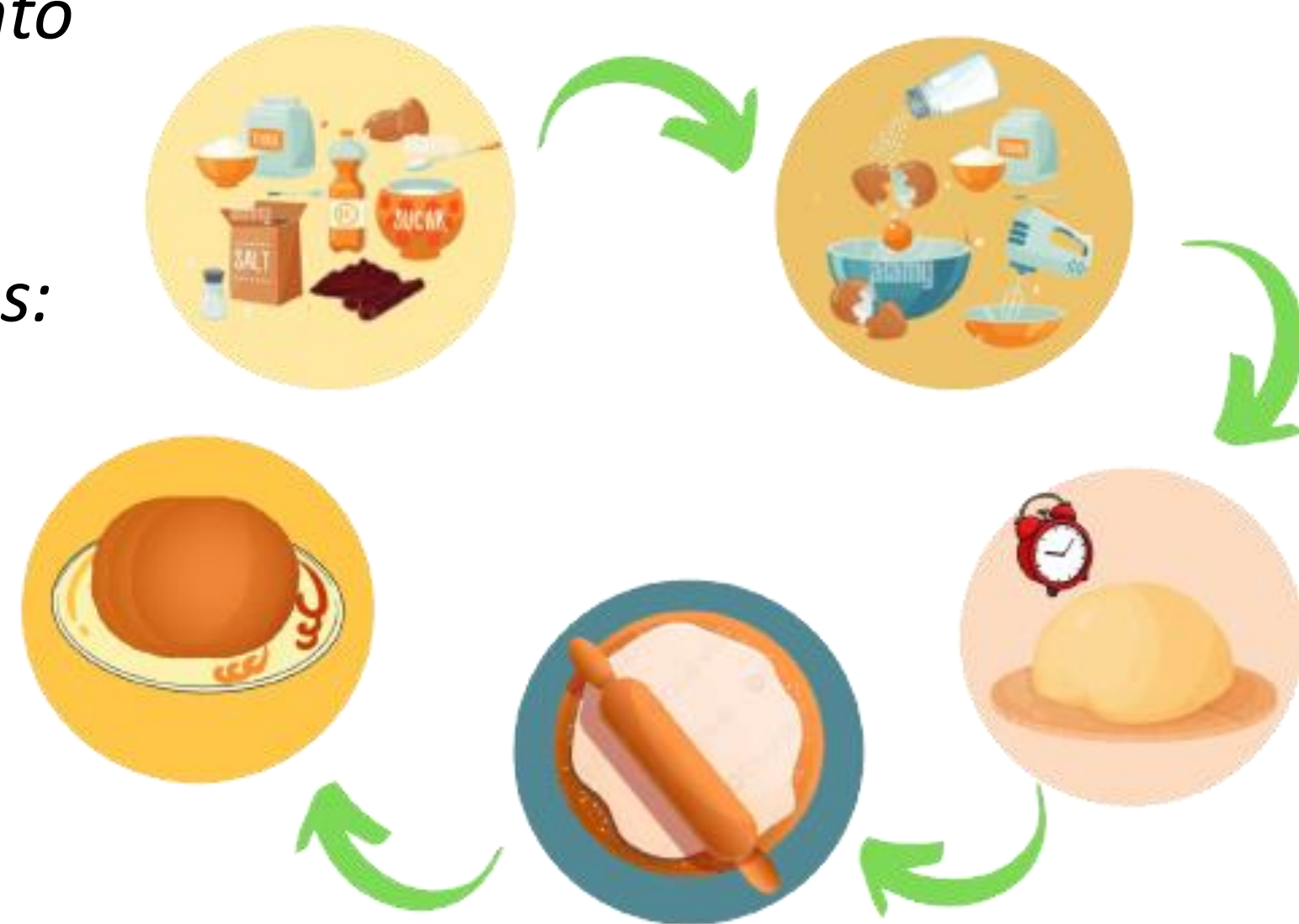
2, 3 y 4

Tiempo de Reposo en minutos:

15, 30 y 60

Variable respuesta:

- Textura
- Sabor



Hipótesis:

$$H_0: \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = 0$$

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$$

$$H_0: \gamma_1 = \gamma_2 = \gamma_3 = 0$$

$$H_1: \text{Al menos un } \alpha_i \neq 0, i=1, \quad H_1: \text{Al menos un } \beta_j \neq 0, j=1, \quad H_1: \text{Al menos un } \gamma_k \neq 0, k=1,2,3$$

$$H_0: (\alpha\beta)_{ij} = 0, \text{ para todas las } i,j$$

$$H_0: (\alpha\gamma)_{ik} = 0, \text{ para todas las } i,k$$

$$H_1: \text{Al menos un } (\alpha\beta)_{ij} \neq 0; i,j=1,2,3$$

$$H_1: \text{Al menos un } (\alpha\gamma)_{ik} \neq 0; i,k=1,2,3$$

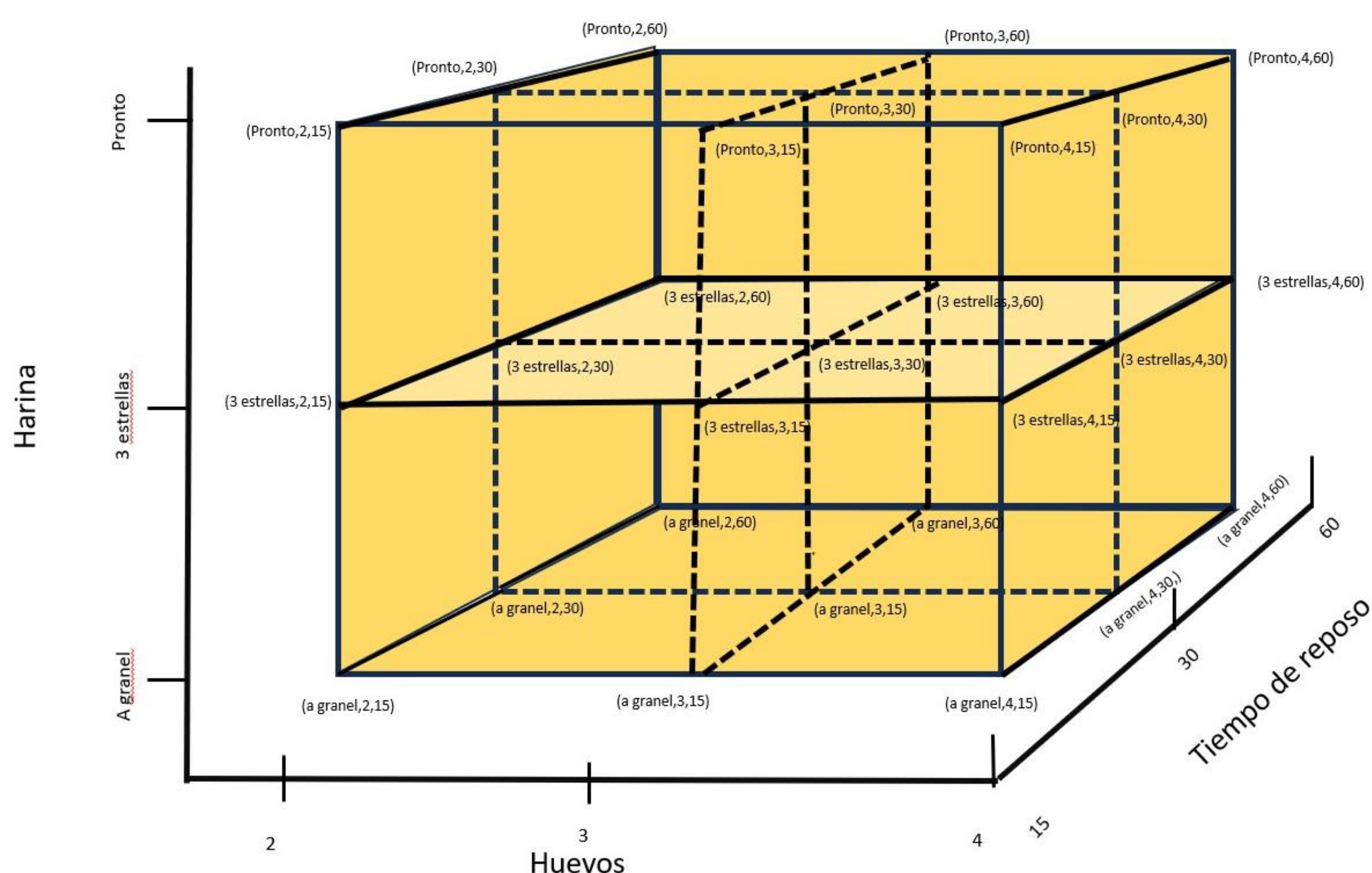
$$H_0: (\beta\gamma)_{jk} = 0, \text{ para todas las } j,k$$

$$H_0: (\alpha\beta\gamma)_{ijk} = 0, \text{ para todas las } i,j,k$$

$$H_1: \text{Al menos un } (\beta\gamma)_{jk} \neq 0; j,k=1,2,3$$

$$H_1: \text{Al menos un } (\alpha\beta\gamma)_{ijk} \neq 0; i,j,k=1,2,3$$

Representación del diseño experimental



El modelo de regresión es,

$$y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + (\alpha\beta)_{ij} + (\alpha\gamma)_{ik} + (\beta\gamma)_{jk} + (\alpha\beta\gamma)_{ijk} + \varepsilon_{ijk}$$

para $i = 1,2,3$ $j = 1,2,3$ $k = 1,2,3$

donde:

y_{ijk} = Observación cuando se aplica el i-ésimo nivel de Harina, el j-ésimo nivel de Huevos y el k-ésimo nivel de Tiempo de reposo

μ = Efecto de la media general

α_i = Efecto del i-ésimo nivel de la Harina

β_j = Efecto del j-ésimo nivel de Huevos

γ_k = Efecto del k-ésimo nivel de Tiempo de reposo

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Efecto de la interacción del i-ésimo nivel de Harina y el j-ésimo nivel de Huevos

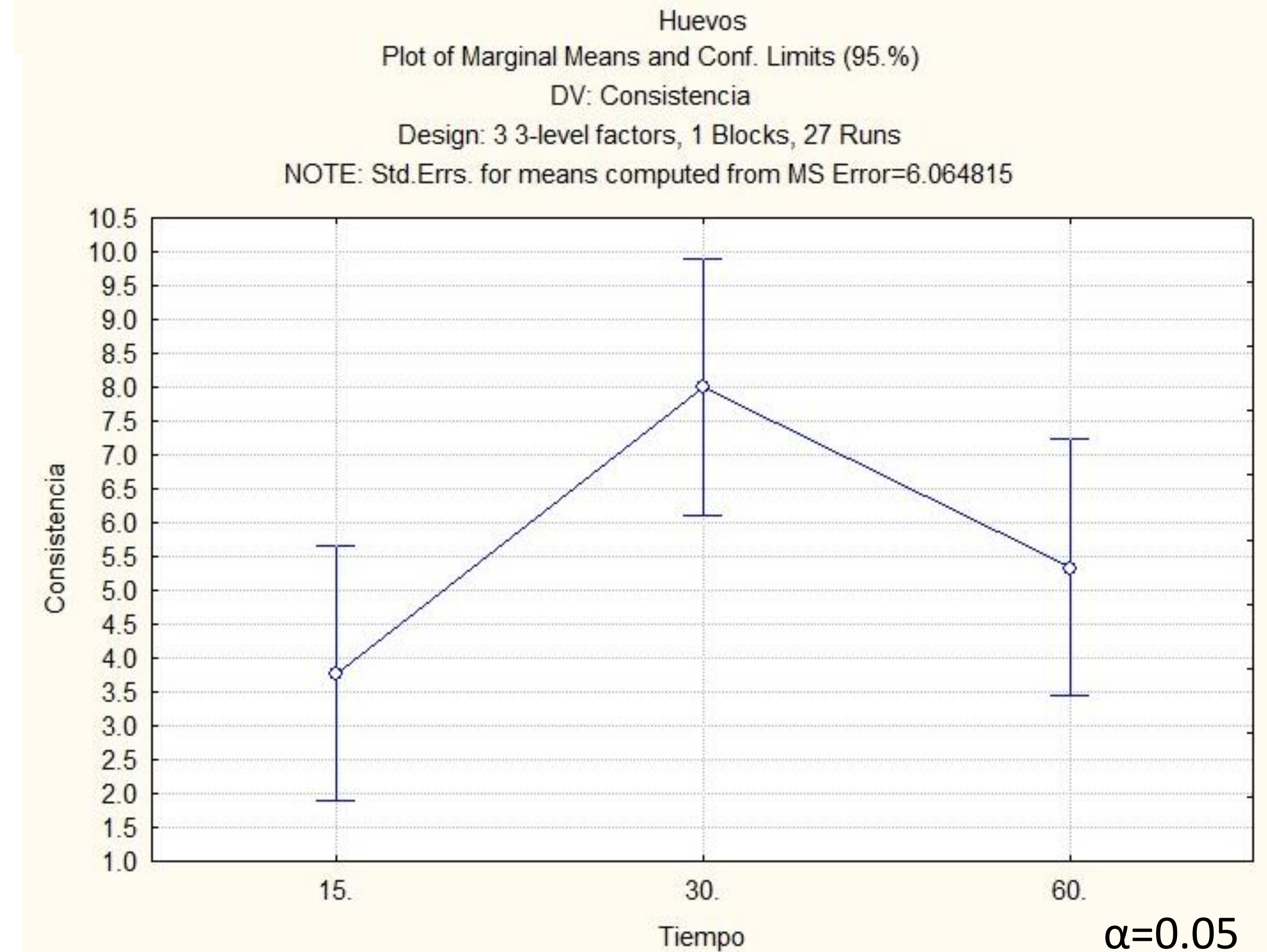
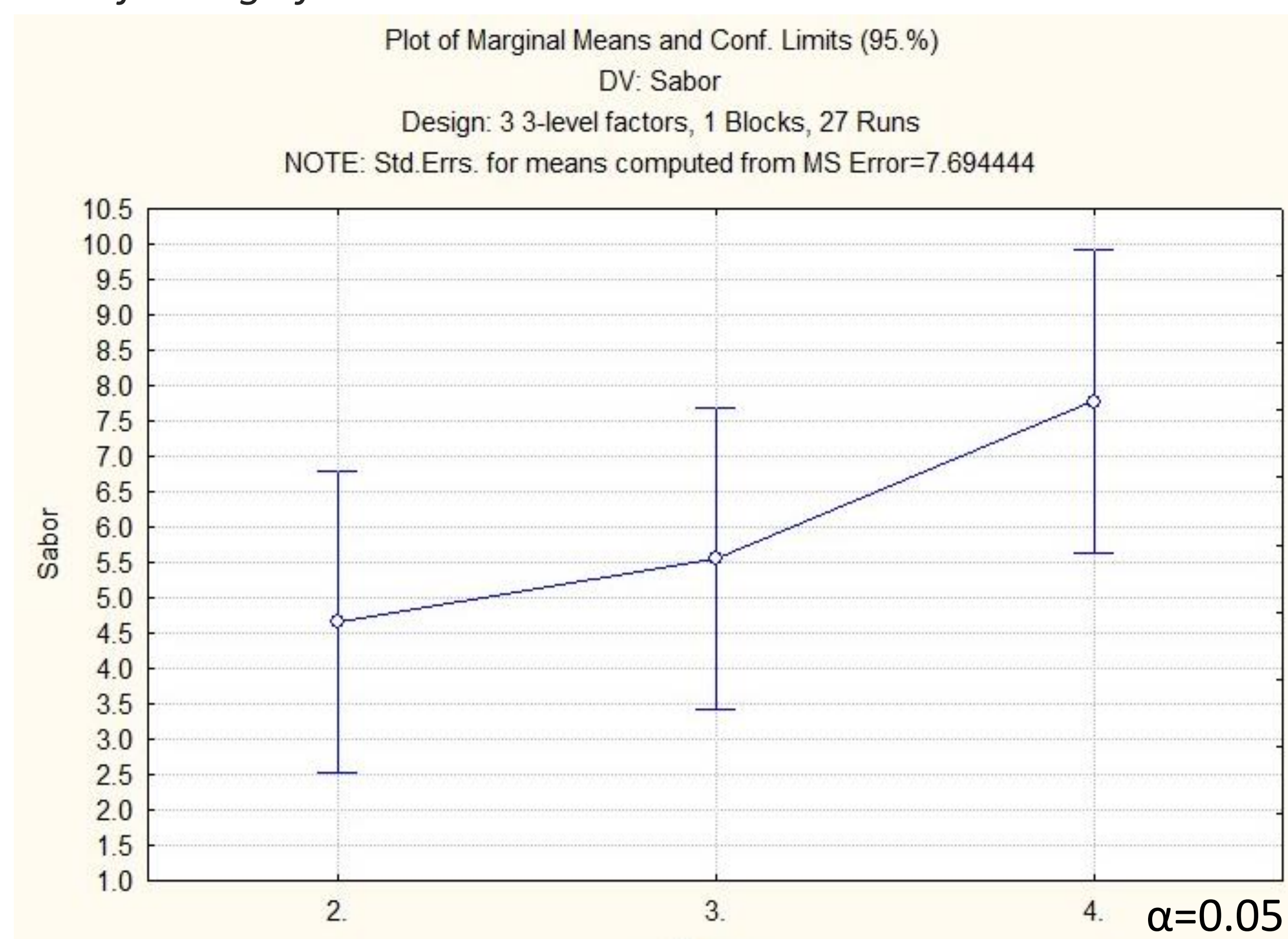
$(\alpha\gamma)_{ik}$ = Efecto de la interacción del i-ésimo nivel de Harina y el k-ésimo nivel de Tiempo

$(\beta\gamma)_{jk}$ = Efecto de la interacción del j-ésimo nivel de Huevos y el k-ésimo nivel de Tiempo

ε_{ijk} = Error asociado a la observación en la que se aplicó el i-ésimo nivel de Harina, el j-ésimo nivel de Huevos y k-ésimo nivel de Tiempo de reposo

Resultados

La consistencia tiene un efecto positivo dado un tiempo de reposo de 30 minutos, mientras que en la variable sabor existe un efecto al agregar 4 huevos. Por lo tanto, al permitir que la masa repose 30 minutos se obtiene una mejor consistencia, así como el uso de 4 huevos mejora significativamente el sabor.



Discusión

La variable sabor está influenciada por la cantidad de huevos, mostrando un mejor resultado al aumentar este ingrediente. Respecto a la consistencia, el tiempo de reposo es un factor importante ya que a medida que se prolonga el tiempo se genera una mejor consistencia en los buñuelos. Esto indica que la cantidad de huevo y el tiempo de reposo son importantes para generar la mejor receta.

Referencias

Box, G.E.P., Hunter, W.G. y Hunter, J. S. (1993). Estadística para Investigadores. Editorial Reverte, S.A. Barcelona, España.

Lawson, J. Madrigal, J.L. y Erjavec J. (1992). Estrategias Experimentales para el Mejoramiento de la Calidad en la Industrial. Grupo Editorial Iberoamericana, México, D.F.

Morales, M. M., Rodríguez-Sandoval, E., & Cortes, M. (2013). Efecto de los emulsificantes sobre las características físicas y texturales del buñuelo. *Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica*, 16(2), 417-425.