

II Expo: Estadística en el Entorno

Diseño Experimental factorial 2⁴ en Mr Brownies

Participantes:

Norely Guadalupe Gutierrez Serena, Paola Alejandra García Morales, Oscar Martínez Candelario y Lorena Lopez Lozada

Objetivo

Determinar el efecto de la harina, huevo, tiempo de cocción y temperatura de horneado en la preparación de brownies.



Ingredientes

- 1 caja de harina para brownies chocolate
- ¼ taza de agua
- ⅔ taza de aceite vegetal
- 2 huevos
- 56 gr. de chocolate semi amargo, picado

Variables Respuesta

- 1.-Consistencia
- 2.-Satisfacción

El modelo estadístico es,

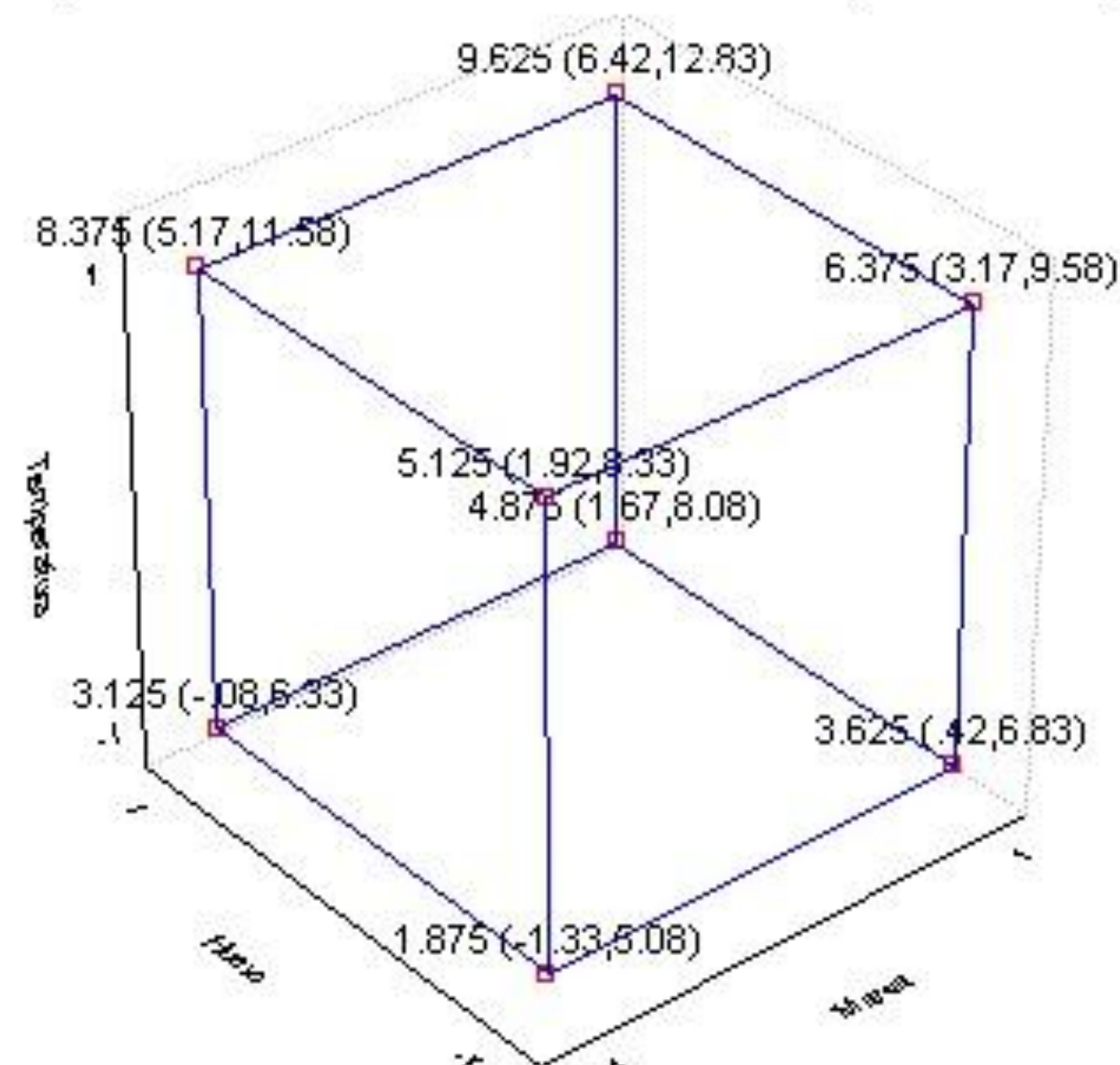
$$Y_{ijkl} = \mu + A_i + B_j + C_k + D_l + (AB)_{ij} + (AC)_{ik} + (AD)_{il} + (BC)_{jk} + (BD)_{jl} + (CD)_{kl} + (ABC)_{ijk} + (ABD)_{ijl} + (ACD)_{ikl} + (BCD)_{jkl} + (ABCD)_{ijkl} + R_m + \epsilon_{ijklm}$$

donde:

μ es la media general; A_i , B_j , C_k y D_l son los efectos del i-ésimo, j-ésimo, k-ésimo y l-ésimo nivel de A, B, C o D, respectivamente; $(AB)_{ij}$, $(AC)_{ik}$, $(AD)_{il}$, $(BC)_{jk}$, $(BD)_{jl}$, $(ABC)_{ijk}$, $(ABD)_{ijl}$, $(BCD)_{jkl}$ y $(ABCD)_{ijkl}$ son las interacciones entre dos, tres o cuatro factores; R_m es el efecto de la m-ésima repetición y ϵ_{ijkl} es el residual del modelo

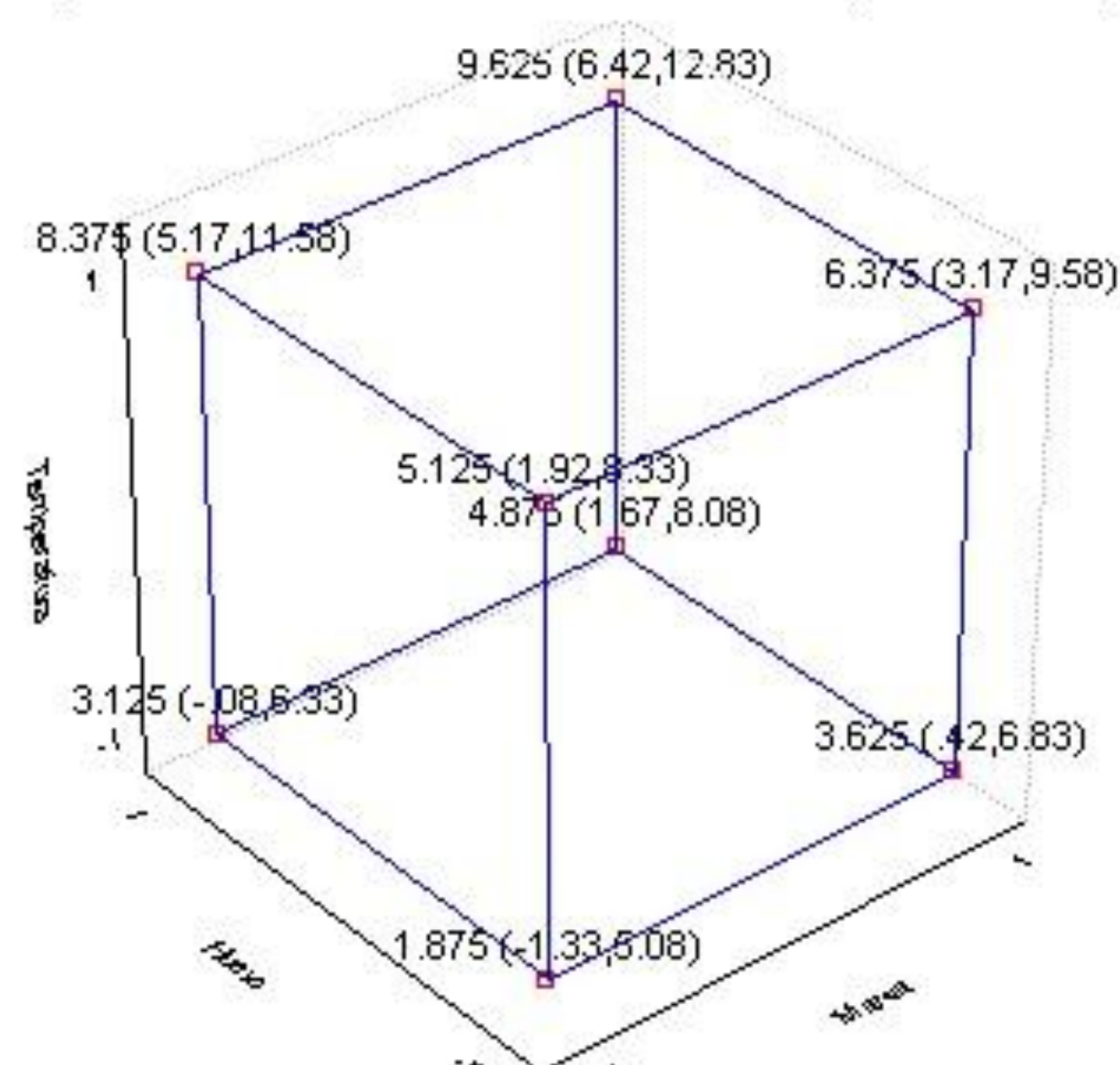
Diseño Experimental factorial 2⁴

Predicted Means for Variable: Y1
2^{**}(4-0) design; MS Residual=3.55
(95.% confidence intervals are shown in parantheses)



Nivel Alto 35 minutos

Predicted Means for Variable: Y1
2^{**}(4-0) design; MS Residual=3.55
(95.% confidence intervals are shown in parantheses)



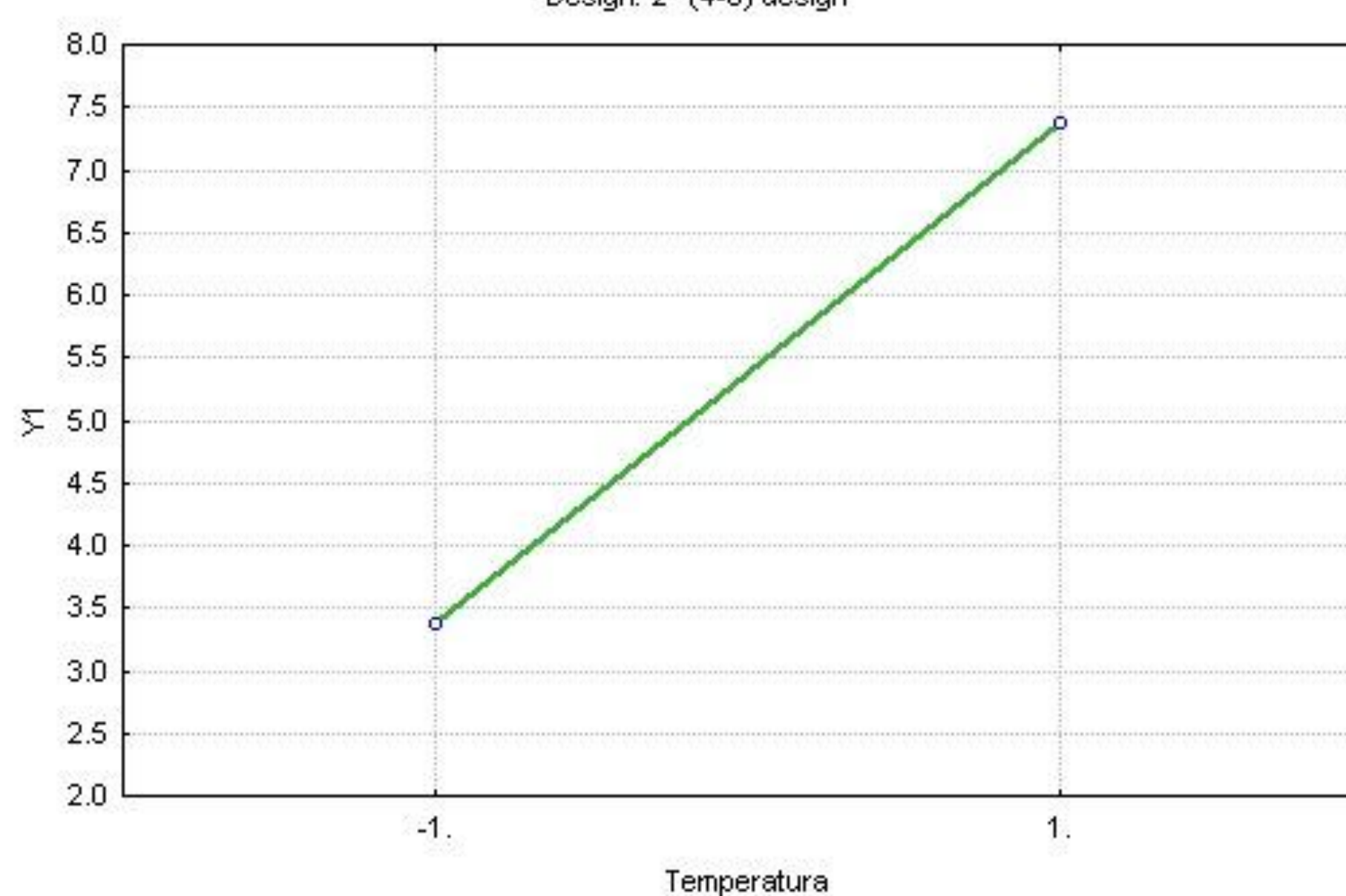
Nivel bajo 30 minutos

Resultados

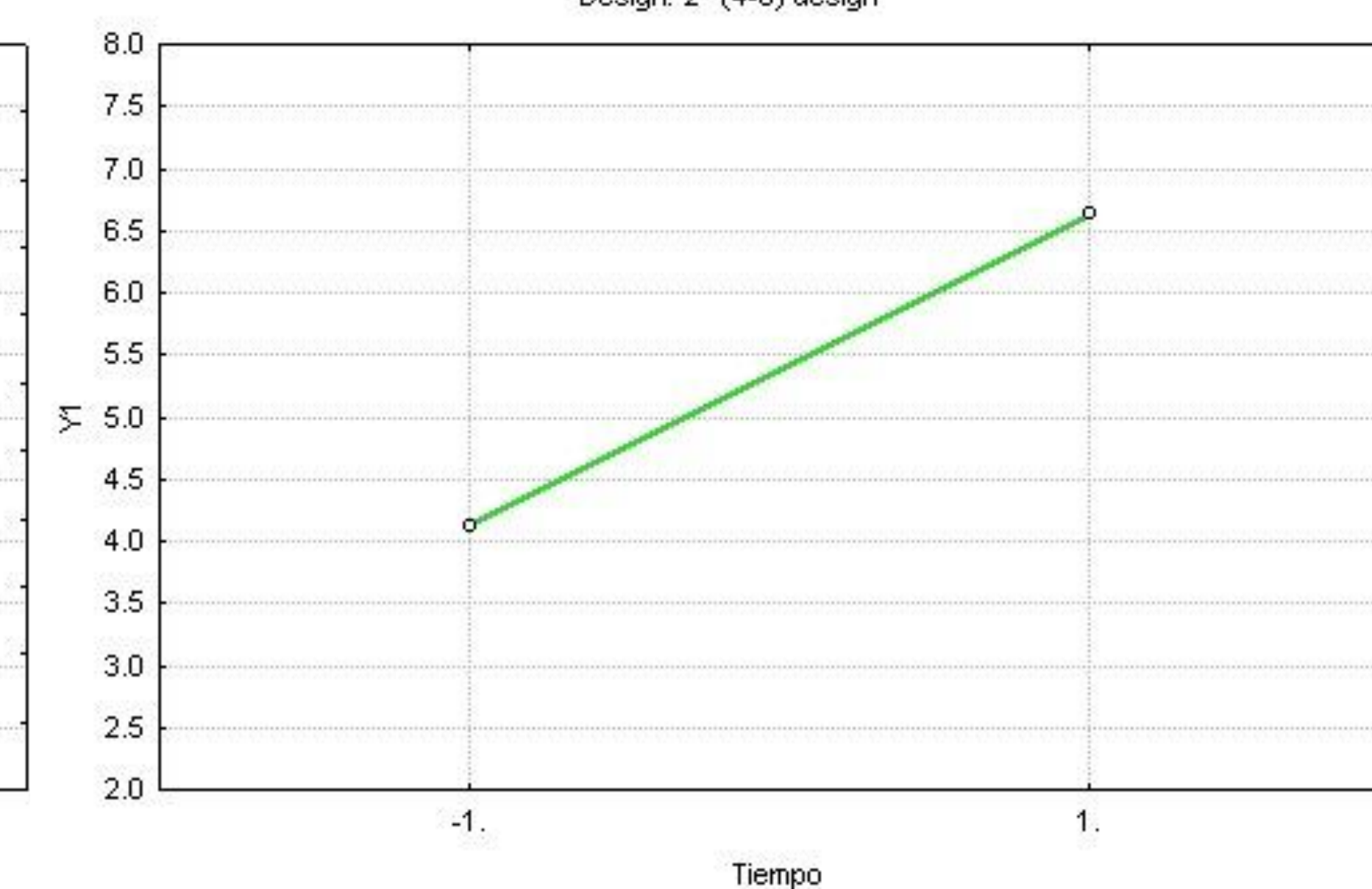
ANOVA; Var.: Y1; R-sqr= .88604; Adj. :.65811 2 ^{**} (4-0) design; MS Residual=3.55 DV: Y1					
Factor	SS	df	MS	F	p
(1)Marca	9.0000	1	9.00000	2.53521	0.172209
(2)Huevo	20.2500	1	20.25000	5.70423	0.062515
(3)Temperatura	64.0000	1	64.00000	18.02817	0.008123
(4)Tiempo	25.0000	1	25.00000	7.04225	0.045224
1 by 2	0.0000	1	0.00000	0.00000	1.000000
1 by 3	0.2500	1	0.25000	0.07042	0.801316
1 by 4	6.2500	1	6.25000	1.76056	0.241919
2 by 3	4.0000	1	4.00000	1.12676	0.337026
2 by 4	9.0000	1	9.00000	2.53521	0.172209
3 by 4	0.2500	1	0.25000	0.07042	0.801316
Error	17.7500	5	3.55000		
Total SS	155.7500	15			

Tiempo de cocción

Plot of Marginal Means
DV: Y1
Design: 2^{**}(4-0) design



Plot of Marginal Means
DV: Y1
Design: 2^{**}(4-0) design



Conclusión

Los factores tiempo de cocción y temperatura son significativas al 95% de confianza, mientras que la variable huevo al 90%, por lo que las primeras dos variables son de mayor peso en busca de la mejor consistencia y satisfacción para el consumidor.

Referencias

- Islas-Rubio, A. R. (s. f.). *Formulación y elaboración de pastelillos tipo brownies con más fibra y menos calorías que los convencionales*. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222012000200013
- Box, G.E.P., Hunter, W.G. y Hunter, J. S. (1993). *Estadística para Investigadores*. Editorial Reverté, S.A. Barcelona, España.