

2013-B

Diseño y análisis de experimentos

El chocomilk ideal



Nadia Berenice Haro Mares

Ulises Guadalupe Herrera Sillas

Violeta María Isabel Martínez Mercado

Angélica Rivera Pulido

Proyecto Final



Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

Diseño y análisis de experimentos

Proyecto final

	S	B	8		S	B	6		S	B	1
	S	C	7		S	C	9		S	C	9
6	N	A	5	15	N	A	9	24	N	A	8
	N	B	4		N	B	7		N	B	9
	N	C	5		N	C	8		N	C	4
	S	A	2		S	A	7		S	A	7
	S	B	6		S	B	5		S	B	2
	S	C	9		S	C	10		S	C	9
7	N	A	6	16	N	A	8	25	N	A	8
	N	B	4		N	B	9		N	B	1
	N	C	7		N	C	8		N	C	7
	S	A	2		S	A	5		S	A	7
	S	B	2		S	B	6		S	B	2
	S	C	9		S	C	10		S	C	9
8	N	A	4	17	N	A	6	26	N	A	7
	N	B	4		N	B	8		N	B	1
	N	C	8		N	C	3		N	C	8
	S	A	4		S	A	3		S	A	6
	S	B	3		S	B	6		S	B	1
	S	C	9		S	C	9		S	C	6
9	N	A	6	18	N	A	6				
	N	B	10		N	B	2				
	N	C	7		N	C	9				
	S	A	6		S	A	7				
	S	B	9		S	B	6				
	S	C	7		S	C	10				

2. Variable de respuesta

Calificación

3. Factor Controlado

Tipo de Leche (A)

Tipo Chocolate (B)

4. Niveles del factor

A: 2

B: 3

5. Modelo matemático

$$Y_{ijk} = \mu + \tau_i + \beta_j + (\tau\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Donde Y_{ijk} = Calificación;

μ = media global o media general;

τ_i = Efecto sencillo del tipo de leche en la Calificación;



Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

Diseño y análisis de experimentos

Proyecto final

β_j : Efecto sencillo del tipo de chocolate en la Calificación;

$(\tau\beta)_{ij}$: Efecto combinado del tipo de chocolate y de leche en la Calificación.

ϵ_{ijk} : error aleatorio

6. Hipótesis

H_0 (hipótesis nula): No influye el tipo de leche en la calificación.

H_a (hipótesis alternativa): Si influye el tipo de leche en la calificación.

H_0 (hipótesis nula): No influye el tipo de chocolate en la calificación.

H_a (hipótesis alternativa): Si influye el tipo de chocolate en la calificación.

H_0 (hipótesis nula): No hay efecto de interacción entre el tipo de leche y de chocolate en la calificación.

H_a (hipótesis alternativa): Si hay efecto de interacción entre el tipo de leche y de chocolate en la calificación.

7. ANOVA

Análisis de Varianza para Calificación - Suma de Cuadrados Tipo III

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Leche	4.00641	1	4.00641	0.79	0.3760
B:Chocolate	208.051	2	104.026	20.47	0.0000
INTERACCIONES					
AB	44.5128	2	22.2564	4.38	0.0142
RESIDUOS	762.115	150	5.08077		
TOTAL (CORREGIDO)	1018.69	155			

Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

Como el valor de P (0.000) del chocolate y de la interacción entre el tipo de leche y chocolate (0.0142) son menores a $\alpha= 0.05$, se descarta Hipótesis nula para ambos casos, con lo que se plantea que el tipo de chocolate y la interacción entre el chocolate y el tipo de leche, si influye en la calificación con un 95% de confianza.



8. Prueba LSD

Pruebas de Múltiple Rangos para Calificación por Chocolate

Método: 95.0 porcentaje LSD

Chocolate	Casos	Media LS	Sigma LS	Grupos Homogéneos
B	52	4.82692	0.312581	X
A	52	5.71154	0.312581	X
C	52	7.59615	0.312581	X

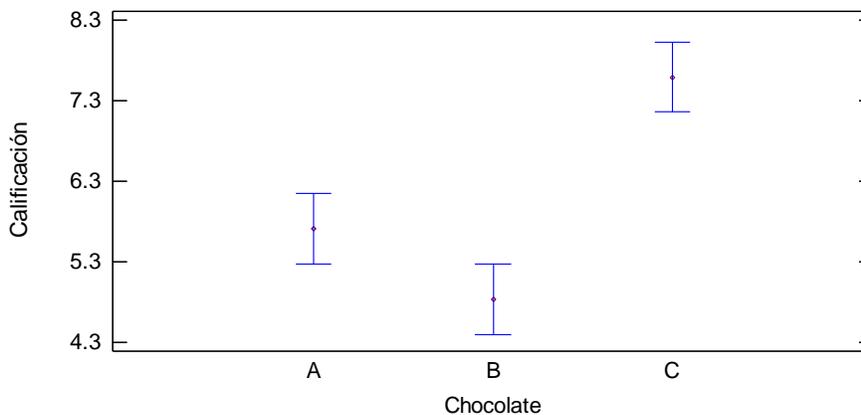
Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
A - B	*	0.884615	0.873464
A - C	*	-1.88462	0.873464
B - C	*	-2.76923	0.873464

* indica una diferencia significativa.

Existen 3 grupos homogéneos: el primero con el tipo de chocolate A, el segundo con el tipo de chocolate B y el tercero con el tipo de chocolate C. Si se desea aumentar la calificación para un mejor sabor se recomienda utilizar el tercer grupo (tipo de chocolate C).

9. Gráfica y tabla de medias

Medias y 95.0% de Fisher LSD

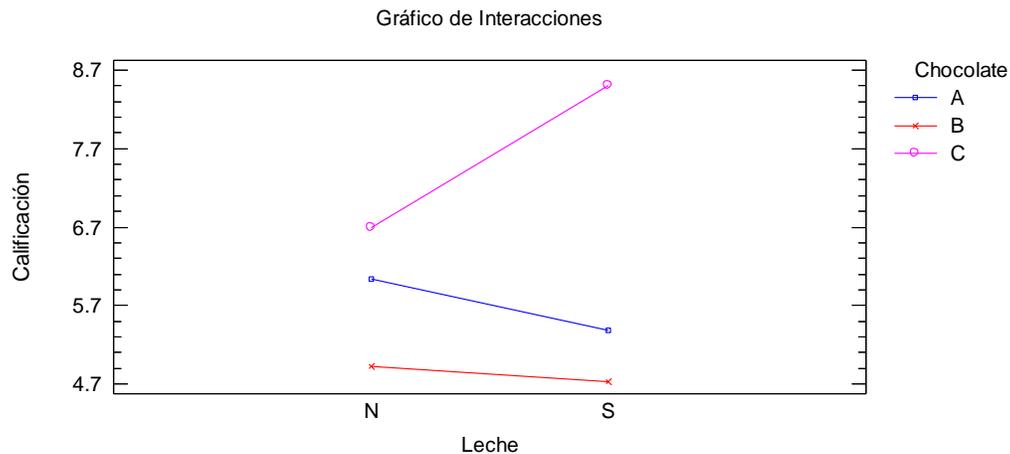


Nivel	Casos	Media	Error Est.	Límite Inferior	Límite Superior
MEDIA GLOBAL	156	6.04487			
Chocolate					
A	52	5.71154	0.312581	5.09391	6.32917
B	52	4.82692	0.312581	4.20929	5.44456
C	52	7.59615	0.312581	6.97852	8.21379



Si se usa el tipo de chocolate C se esperarían promedios de calificación entre **6.97852** a **8.21379**.

10. Gráfica de interacciones



Cuando se trabaja con el tipo de chocolate C y su interacción con los tipos de leche N y S, se observa una mayor calificación con el tipo de leche S.

Cuando se trabaja tanto con el tipo de chocolate A, así como con el B, y sus respectivas interacciones con los tipos de leche N y S, respectivamente, no existe un cambio en la calificación.

Conclusiones problema

Con base a la prueba LSD para el tipo de chocolate se recomienda usar el tipo de chocolate C con cualquier tipo de leche.

Con base a la gráfica de interacciones se recomienda usar el tipo de chocolate C con el tipo de leche S.

Recomendación

Con base a los resultados anteriores se recomienda que el tipo de chocolate C con el tipo de leche S es la combinación ideal para incrementar la calificación.

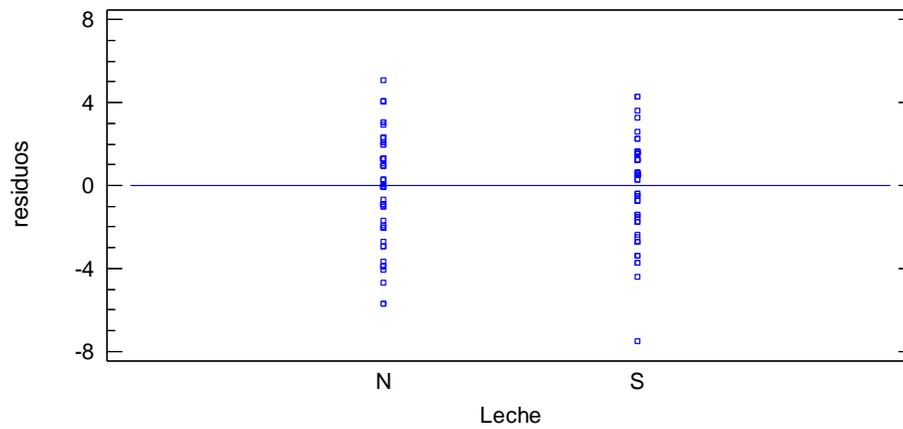


11. Supuestos

a) Supuesto de varianza constante

*LECHE

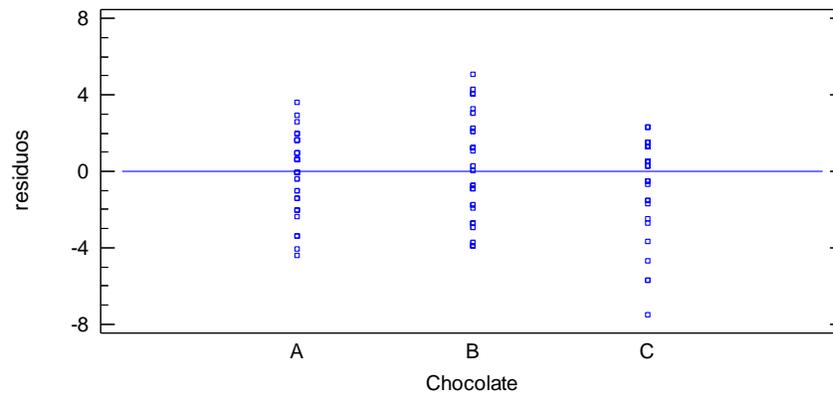
Gráfico de Residuos para Calificación



Si cumple el supuesto de varianza constante.

*CHOCOLATE

Gráfico de Residuos para Calificación

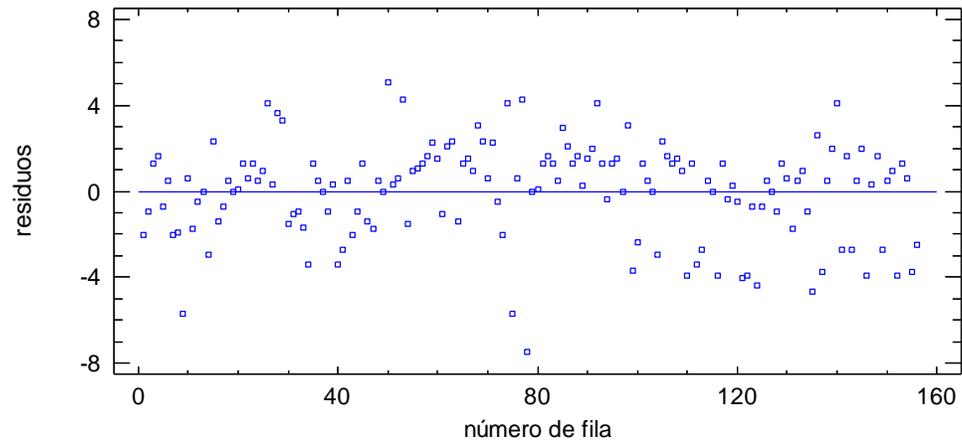


Si cumple el supuesto de varianza constante.



b) Independencia: Si cumple

Gráfico de Residuos para Calificación



c) Normalidad: Si cumple

Gráfico de Probabilidad Normal

