b) Modelo de ANOVA con un factor aleatorio.

$y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$ con i=1,…,a; j=1,…,n

$\boldsymbol{y_{ij}}$: Respuesta para el tratamiento i en la réplica j
$\boldsymbol{\mu}$: Media global
$\boldsymbol{\tau_i}$: Efecto del tratamiento i
$\boldsymbol{\varepsilon_{ij}}$: Error aleatorio
Con $\boldsymbol{\tau_i}$ y $\boldsymbol{\varepsilon_{ij}}$ como variables aleatorias

Supuestos:

$\boldsymbol{\tau_i}$: Independientes y $\tau i \sim N$ (0, σ_τ^2)
$\boldsymbol{\varepsilon_{ij}}$: Independientes y $\varepsilon ij \sim N$ (0, σ^2)

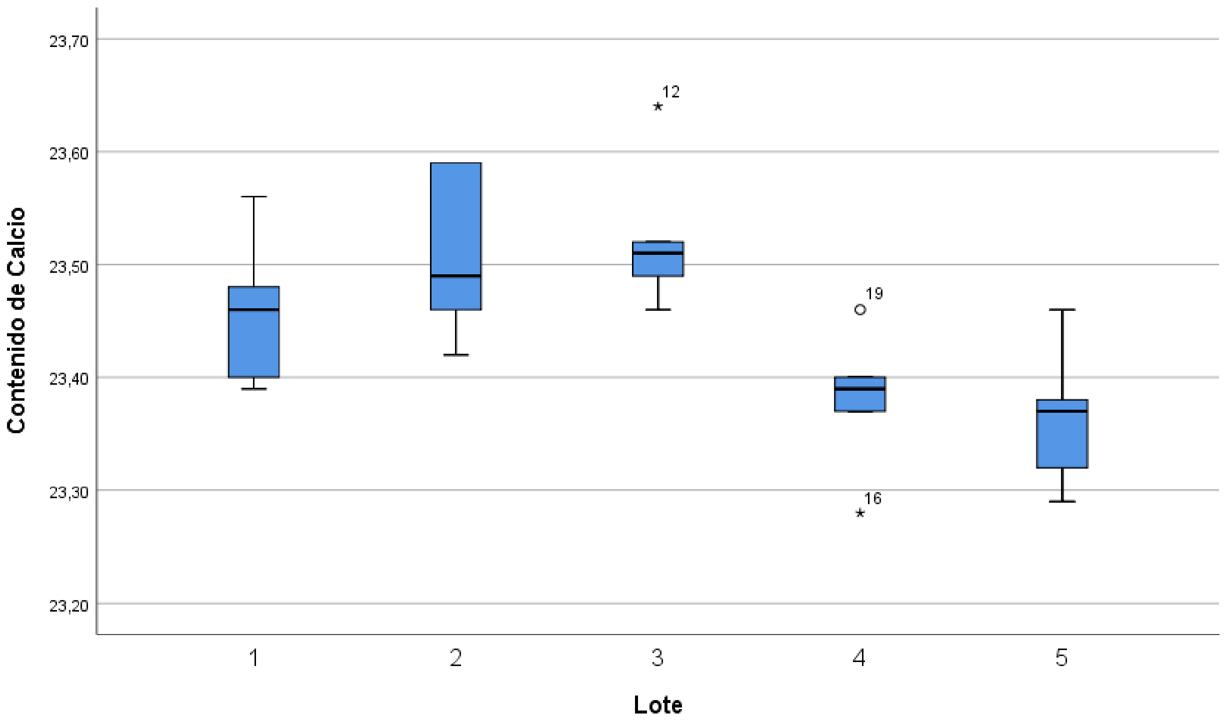
Para este caso:

Variable dependiente: Contenido de calcio
Factor: Lote. a=5
Replicas por factor: n=5
Observaciones totales: N=a*n=5*5=25

Las hipótesis a probar serán:

H_0: σ_τ^2=0
H_1: σ_τ^2>0

Análisis exploratorio:



Observando el plot box se puede ver que existe un efecto significativo por parte del factor.

c) Tabla ANOVA:

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Contenido de Calcio

Origen		Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Intersección	Hipótesis	13744,280	1	13744,280	513881,691	,000
	Error	,107	4	,027[a]		
Factor	Hipótesis	,107	4	,027	5,600	,003
	Error	,096	20	,005[b]		

a. MS(Factor)

b. MS(Error)

Dado el p-value=0,003, el cual se encuentra resaltado en violeta, se puede rechazar la hipótesis nula y se puede decir que hay suficiente evidencia muestral para afirmar que la elección del lote afecta a la cantidad de calcio.

d) Test de Levenne:

H_0: $\sigma_1{}^2 = \ldots = \sigma_4{}^2 = \sigma^2$

H_1: $\exists \sigma_i{}^2 \neq \sigma^2$

Prueba de igualdad de Levene de varianzas de error[a,b]

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Contenido de Calcio	Se basa en la media	,205	4	20	,933
	Se basa en la mediana	,138	4	20	,966
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,138	4	19,142	,966
	Se basa en la media recortada	,218	4	20	,925

Prueba la hipótesis nula de que la varianza de error de la variable dependiente es igual entre grupos.

a. Variable dependiente: Contenido de Calcio

b. Diseño : Intersección + Factor

Siendo el p-value=0,933 no se puede rechazar la hipótesis nula, por lo que se asume igualdad de varianzas.

Test de normalidad (Shapiro-Wilk, ya que N<50):

H_0) $e_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$
H_1) No H_0

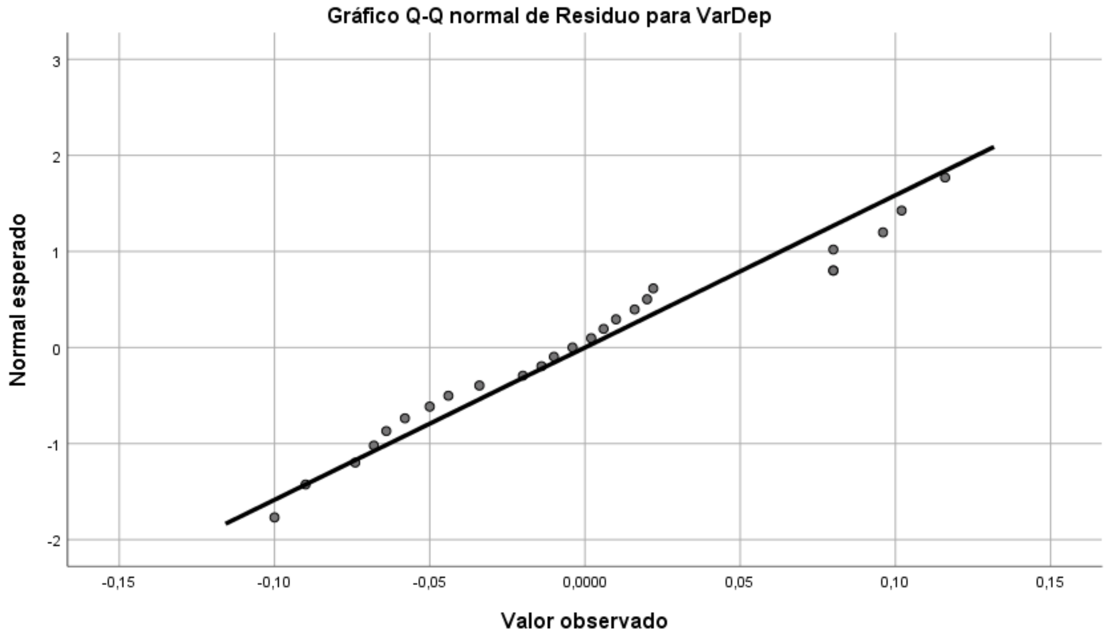
Pruebas de normalidad

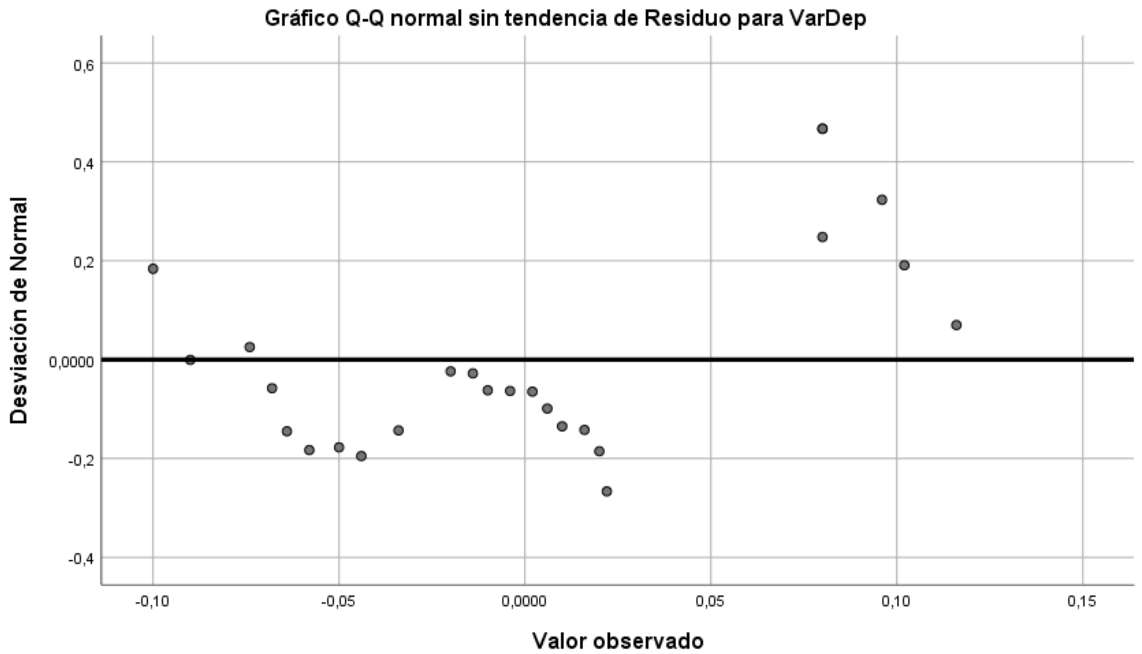
	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Residuo para VarDep	,138	25	,200*	,947	25	,212

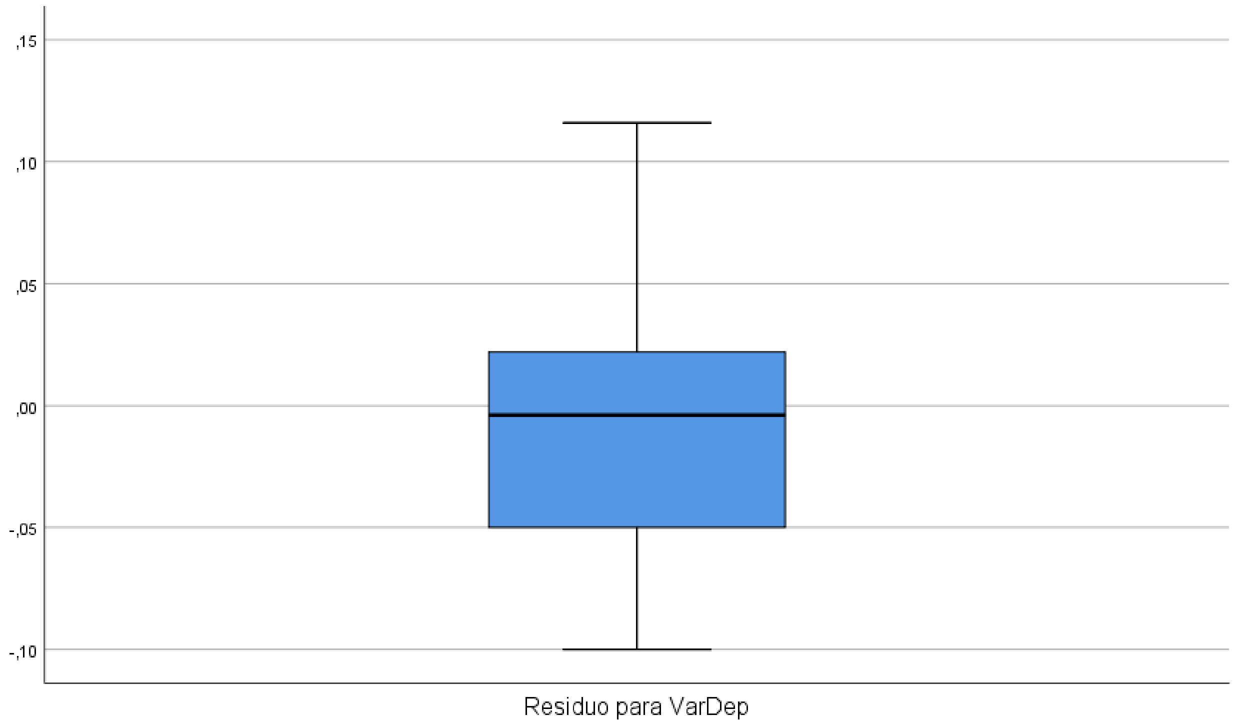
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

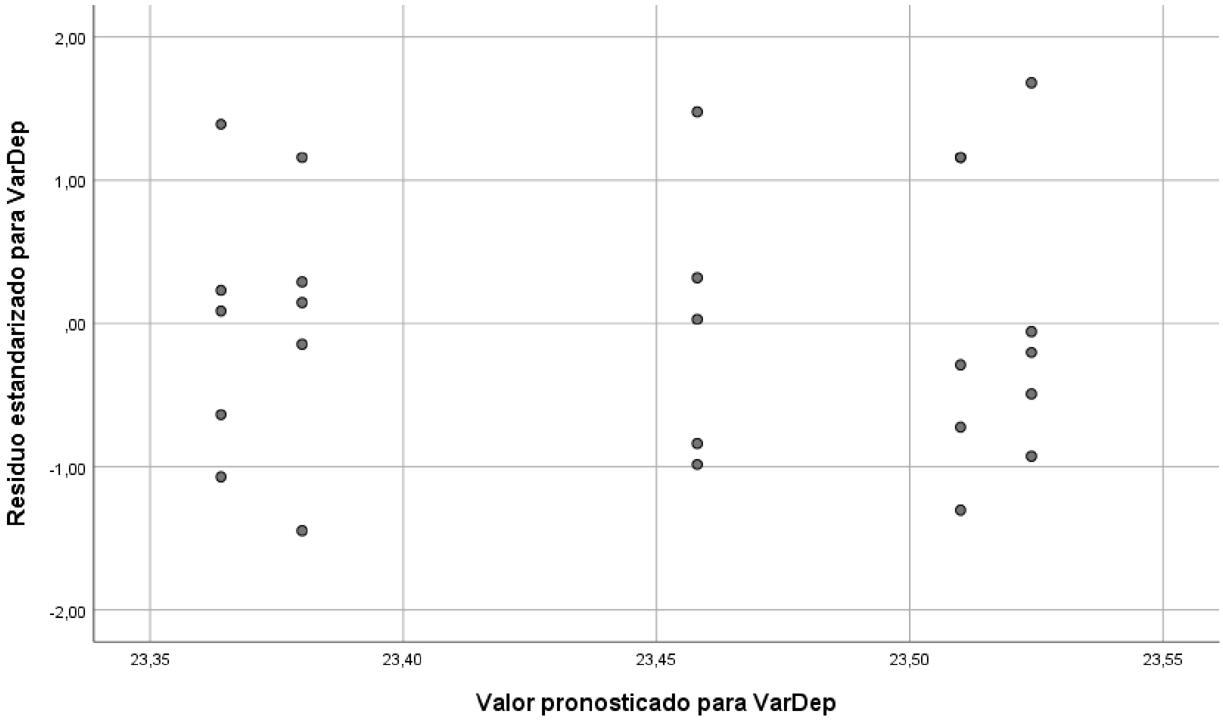
Como el p-value=0,212>0,20 no se puede rechazar la hipótesis nula y concluir que se cumple el test de normalidad de residuos.

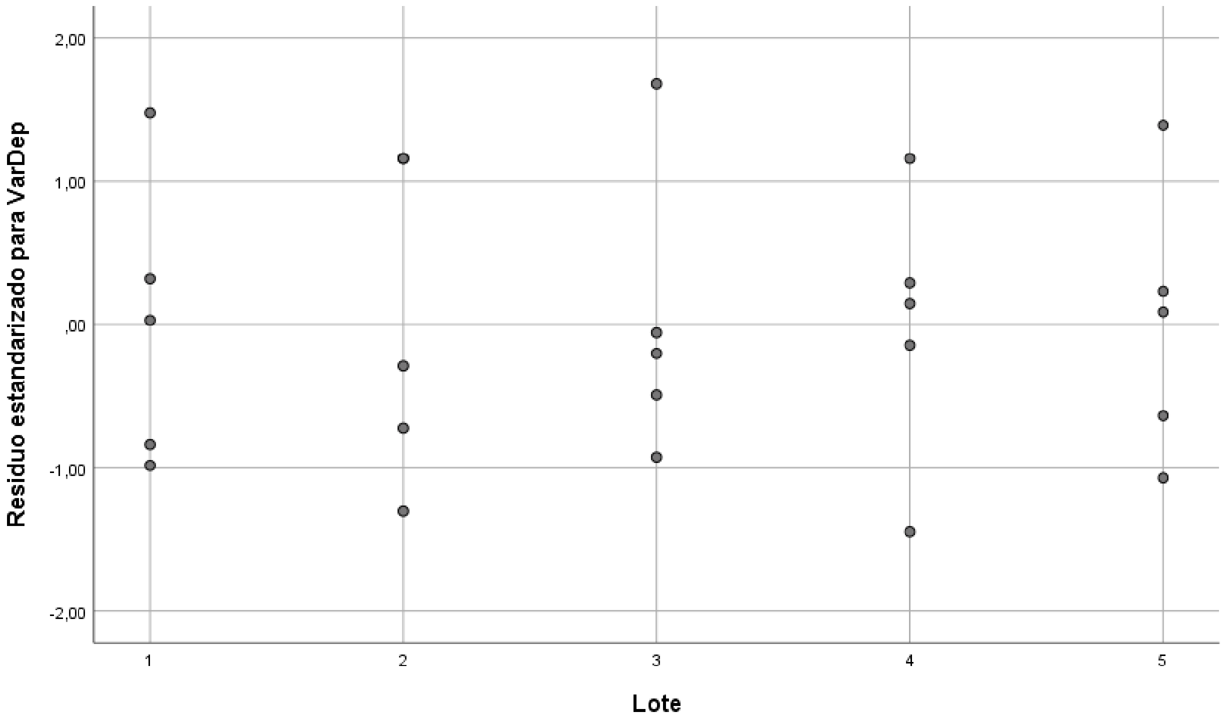






Aleatoreidad e independencia de los residuos:





Se observa que los puntos están distribuidos alrededor del eje X y que ninguno está alejado más de 3 unidades, por lo que se concluye que los residuos están distribuidos aleatoriamente e independientemente.