

Apellidos / Nombre _____ **RESPUESTAS** _____

En 12 grandes ciudades se hace un estudio sobre la tasa de contaminación (con cierto contaminante atmosférico). Se piensa que puede estar influida por dos factores:

- «Índice de pluviosidad», que actúa a 2 niveles (baja o alta pluviosidad).
- «Densidad de industria contaminante», que actúa a 3 niveles (baja, media o alta densidad).

Se obtienen 2 réplicas para cada posible combinación de los niveles de los 2 factores. Las tasas medias de contaminación de las dos réplicas y la suma de cuadrados total son las siguientes:

	Densidad baja	Densidad media	Densidad alta
Baja pluviosidad	837,5	868,0	887,0
Alta pluviosidad	420,5	437,0	526,5

Suma de cuadrados total (SCT)= 513 632,25

Especificar el modelo utilizado y sus requisitos.

Análisis de la varianza de dos factores con interacción:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + U_{ijk}$$

$$\sum_i \alpha_i = 0 = \sum_j \beta_j; \quad \forall j \sum_i (\alpha\beta)_{ij} = 0; \quad \forall i \sum_j (\alpha\beta)_{ij} = 0$$

$$U_{ijk} \sim N(0, \sigma)$$

Estimar los parámetros del modelo:

	Densidad baja	Densidad media	Densidad alta	$\bar{y}_{i\cdot}$	$\hat{\alpha}_i$
Baja pluviosidad	837,5	868,0	887,0	846,17	201,42
Alta pluviosidad	420,5	437,0	526,5	461,33	-201,42
$\bar{y}_{\cdot j}$	629,00	652,50	706,75	$\bar{y}_{\dots} = 662,75$	
$\hat{\beta}_j$	-33,75	-10,25	44,00		

$$\hat{\mu} = \bar{y}_{\dots} = 662,75$$

Tabla de $(\alpha\beta)_{ij}$	Densidad baja	Densidad media	Densidad alta
Baja pluviosidad	7,08	14,08	-21,17
Alta pluviosidad	-7,08	-14,08	21,17

Obtener la tabla de análisis de la varianza adecuada para contestar, razonadamente, a las siguientes preguntas:

¿Existe interacción significativa entre los 2 factores?

¿Influye apreciablemente el índice de pluviosidad sobre la tasa de contaminación?

¿Influye la densidad de industria contaminante?

Dar todas las respuestas al nivel de significación 0,05.

ANOVA	Suma ²	gl	Varianza	F	$F_{0,05}$
Pluviosidad	486 840	1	486 840	258,83	5,99
Densidad	12 720,5	2	6 360,25	3,38	5,14
Interacción	2 786,17	2	1 393,09	0,74	5,14
Error	11 285,4	6	1 880,90		
Total	513 632	11			

Interacción: El estadístico de contraste, $F = 0,74$ es inferior al valor crítico $F_{2,6;0,05} = 5,14$, por tanto **nada indica** que haya interacción entre los factores.

Pluviosidad: El estadístico de contraste, $F = 258,83$ es muy superior al valor crítico $F_{1,6;0,05} = 5,99$, por lo que se concluye que las medias de contaminación **son significativamente distintas** para pluviosidades distintas.

Densidad de industria contaminante: El estadístico de contraste $F = 3,38$ no supera el valor crítico $F_{2,6;0,05} = 5,14$ por lo que **no puede afirmarse** que la densidad de industria contaminante influya en la media de la tasa de contaminación.