

# Problemas y cuestiones de Configuración y Evaluación de Sistemas

## Tema 3.- Evaluación de prestaciones

1. Se están probando dos sistemas y se quiere saber si hay una diferencia significativa entre ambos independientemente de la aplicación utilizada. La hoja, **Ejercicio1**, del libro Excel **Ejercicios\_Tema\_3.xls** contiene los datos de varias mediciones realizadas con distintas aplicaciones. ¿Es la diferencia significativa con una confianza del 95 %? Justifica cuantitativamente tu respuesta e indica los cálculos que has hecho para obtenerla.

Intervalo de confianza [-1,26 a 3,51] que incluye al cero, luego son estadísticamente iguales  
Estadístico  $t = 1.1134 < \text{Valor de } t \text{ de dos colas} = 2,389$  y se acepta la hipótesis de media nula

2. Se considera un servidor que ha estado funcionando durante un año. En este período el número medio de usuarios conectados de forma permanente cada mes fue el que aparece en siguiente tabla (también en la hoja **Ejercicio2** del fichero excel de los ejercicios:

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
N	30	32	33	35	37	39	40	42	44	47	46	49

Los responsables de la empresa quieren realizar una planificación de la capacidad de su sistema. Para ello desean saber:

- ¿Qué expresión es adecuada para representar la evolución del número promedio de usuarios que han usado el sistema en el año de funcionamiento?

$$N = 1,7273 \times \text{MES} + 28.273$$

- ¿Cuál es el coeficiente de determinación para el ajuste realizado?

$$R^2 = 0.9899$$

- Rellena la siguiente tabla con la predicción del número de usuarios que usarán el sistema en el transcurso de los siguientes doce meses. Utilizar SOLAMENTE el valor entero de la predicción (por ejemplo  $123.72 \Rightarrow 123$ ).

Mes	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
¿N?	50	52	54	55	57	59	61	62	64	66	68	69

3. Se está analizando la influencia de la resolución y el tamaño de memoria en el número de cuadros por segundo que puede pintar una tarjeta de vídeo 3D. Las resoluciones posibles son 640x480, 800x600 y 1024x768, y las cantidades de memoria que se pueden poner son 32, 64, 128 y 256 MB.

- ¿Cuántos experimentos serían necesarios en un diseño factorial completo?

$$3 \times 4 = 12$$

En la hoja **Ejercicio3** del archivo **Ejercicios\_Tema\_3.xls** se tienen los experimentos que realmente se han realizado.

- Completar la siguiente tabla del experimento  $2^k$ :

Factor	Nivel -1	Nivel 1
A) Resolución	640x480	1024 x 768
B) Memoria	64	256

I	A	B	AB	Cuadros/s
1	-1	-1	1	45,2
1	-1	1	-1	46,1
1	1	-1	-1	29,4
1	1	1	1	40,3
16,1	21,6	11,8	10	Total
40,25	-5,4	2,95	2,5	Total/ $2^k$
$q_0$	$q_A$	$q_B$	$q_{AB}$	

- ¿Cuál es el porcentaje explicado por cada factor?

A: 66,10%                      B: 19,73%                      AB: 14,17%

- ¿Podría haberse descartado algún factor? Justificar la respuesta.

NO, porque todos tienen una influencia notable

4. Se están analizando las prestaciones de un servidor de base de datos en función de la cantidad de memoria instalada y la potencia del procesador, las prestaciones se miden en transacciones por segundo que es capaz de atender. El análisis se ha realizado utilizando un diseño factorial  $2^k$ . En la hoja **Ejercicio4** del archivo **Ejercicios\_Tema\_3.xls** se muestran los experimentos realizados.

- Completar la siguiente tabla del experimento  $2^k$ :

Factor	Nivel -1	Nivel 1
A) Procesador	2,4 GHz	3,6 GHz
B) Memoria	256 MB	2 GB

I	A	B	AB	Transac./seg
1	-1	-1	1	129.15
1	-1	1	-1	128.86
1	1	-1	-1	129.60
1	1	1	1	131.65
519.28	3.25	1.77	2.33	Total
129.82	0.81	0.44	0.58	Total/ $2^k$
$q_0$	$q_A$	$q_B$	$q_{AB}$	

- ¿Cuál es el porcentaje explicado por cada factor?

A: 7.98%                      B: 2.36%                      AB: 4.11%

- ¿Podrá descartarse algún factor del análisis? Justificar la respuesta.

Sí, los dos factores. Su influencia es muy baja frente al error.

5. Analiza el diseño experimental del tipo  $2^3$  que se plantea en la tabla siguiente:

	A1		A2	
	C1	C2	C1	C2
B1	100	15	120	10
B2	40	30	20	50

**Nota:** asocia el valor -1 a los factores A1, B1 y C1 y el valor +1 a los factores A2, B2 y C2. Los están en la hoja **Ejercicio5** del archivo **Ejercicios\_Tema\_3.xls**.

- Calcula los coeficientes del modelo que explica la variación de los valores medidos en función de los valores de los factores (utiliza TRES decimales).

Coeficientes	q0	qA	qB	qC	qAB	qAC	qBC	qABC
Valores:	48,125	1,875	-13,125	-21,875	-1,875	1,875	26,875	8,125

- Indica los valores de las sumas de cuadrados en las tablas siguientes. (Contesta con TRES decimales).

	SSY	SS0	SST
Suma Cuadrados	30125,000	18528,125	11596,875

	SSA	SSB	SSC
Suma Cuadrados	28,125	1378,125	3828,125

	SSAB	SSAC	SSBC	SSABC
Suma Cuadrados	28,125	28,125	5778,125	528,125

- Ordena los factores y sus interacciones en orden de importancia decreciente e indica el porcentaje (con 3 decimales) con el que contribuye cada uno de ellos a explicar las variaciones de los valores medidos:

Factor ó interacción	BC	C	B	ABC	A	AB	AC
%:	49,825	33,010	11,884	4,554	0,243	0,243	0,243

- Indica si es posible descartar alguno de los factores e indica claramente por qué:

Se puede descartar el factor A, porque su influencia como factor independiente y sus interacciones con B y C es despreciable (0,243%).

Tan solo tiene una influencia apreciable la interacción conjunta de A con B y con C, pero aún así, no es muy elevada (4,554%).

6. En la hoja **Ejercicio6** del archivo **Ejercicios\_Tema\_3.xls** se muestran los tiempos obtenidos al ejecutar seis cargas de trabajo similares en dos computadores distintos, A y B. Usando los tiempos de la hoja **Ejercicio6** responde a las siguientes preguntas:
- ¿Se puede afirmar que un computador es significativamente mejor que el otro con un nivel de confianza del 90%? Responde SI, NO y justifica la respuesta con un intervalo de confianza.

NO, El Intervalo contiene al 0  $[-7.44, 4.74] -1.35 \pm 2.015 \times 7.39 / (\sqrt{6})$

- ¿Cuántos pares de mediciones en total (incluyendo a los seis ya realizados) serían necesarios para que la diferencia entre los computadores sea estadísticamente significativa con un nivel de confianza del 90%?

N = 84 pares de mediciones

7. La hoja **Ejercicio7** del archivo **Ejercicios\_Tema\_3.xls** contiene los tiempos de ejecución de un programa de simulación cuando se ejecuta en cuatro servidores distintos. Se desea analizar si la elección de un servidor u otro influye significativamente en el tiempo de ejecución. Realizar un análisis ANOVA y reflejar los resultados en las tablas siguientes:

- Indicar el efecto de cada servidor en el tiempo de ejecución :

	Servidor 1	Servidor 2	Servidor 3	Servidor 4
Efecto ( $\alpha_j$ ):	-0.614583	-0.2079166	0.5520833	0.2704166

- Indicar los valores de las sumas de cuadrados y sus grados de libertad:

	SSY	SS0	SST	SSA	SSE
Suma cuadrados	334.0211	322.8867	11.1344	4.7932	6.3412
Grados libertad	24	1	23	3	20

- ¿Cuál es el porcentaje explicado por el tipo de servidor y cual debido a errores?

Servidor: 43.05% Errores: 56.95%

- ¿Puede considerarse, con una confianza del 95%, significativo el efecto de usar uno u otro servidor en el tiempo de ejecución del programa? Responder SI ó NO y justificar la respuesta comparando magnitudes numéricas que deberán indicarse en la respuesta.

SI pues  $F_{muestral} 5,04 > F_{teorica} 3,10$

8. En la hoja **Ejercicio8** del archivo **Ejercicios\_Tema\_3.xls** se encuentran los datos de productividad de dos sistemas utilizando dos arquitecturas de procesador. Para comparar las dos arquitecturas se ha medido el número de peticiones realizadas por segundo de forma estable durante un periodo de 30 minutos, las medidas se han repetido con 8 conjuntos de peticiones diferentes. Primero se han realizado los 8 experimentos usando una arquitectura y luego usando la otra arquitectura.

- Usando un nivel confianza del 90%, ¿puede considerarse que los sistemas son iguales? Justifica tu respuesta con los datos numéricos obtenidos. Indica el tipo de prueba realizada.

Calcular el intervalo de confianza para la diferencia de las medias de dos muestras emparejadas: [-5,801746948, -1,973253052] NO Incluye al cero y por tanto los sistemas no son estadísticamente iguales con un nivel de confianza del 90%. La segunda arquitectura sería mejor.

Alternativamente: Realizar la prueba t para medias de dos muestras emparejadas. El valor del Estadístico t  $\rightarrow 3,847557043 >$  Valor de t dos colas  $\rightarrow 1,894578$ , rechaza hipótesis de media nula

9. En la **Ejercicio9** del archivo **Ejercicios\_Tema\_3.xls** se encuentran recopilados los datos de productividad de un diseño experimental en el que se consideran tres factores: El tipo de CPU, la velocidad del disco y la cantidad de memoria instalada.

Se desea realizar un análisis experimental, que debe entregarse en la propia hoja Excel, que permita responder a las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el factor que más influye en la productividad? ¿Es posible descartar alguno de los factores? Justificar en cada caso las respuestas

El factor que más influye en la productividad es el factor A, tipo de CPU con el (84,29532718%)

El factor B, la velocidad del disco, tiene una influencia como factor del 1,357589392%, sus interacciones con los factores A, C y AC serían respectivamente: 0,097907339%, 5,85287E-07% y 0,001522331%. Tanto como factor individual como por sus interacciones puede descartarse.

10. La Hoja **Ejercicio10** del archivo **Ejercicios\_Tema\_3.xls** contiene los tiempos empleados en la ejecución de un programa, codificado según tres entornos de programación diferentes, sobre un procesador. Cada programa fue codificado 7 veces, cada vez por un programador diferente, que realizó la codificación en cada uno de los entornos. A partir de las medidas se desea responder a la siguiente pregunta:

- ¿Es el entorno de programación un factor significativo en el tiempo de ejecución del programa? Justifica tu respuesta de forma cuantitativa. Los cálculos deben realizarse en la hoja Excel y entregarse al final del examen a través del campus virtual.

Si es significativo. El efecto del factor es del 95,52920044%

Puede resolverse con un diseño de un factor o por el análisis de la varianza. En ambos casos el estadístico F es mayor que el F teórico, luego el factor es significativo. El diseño de un factor nos dice que la influencia del error es muy bajo, inferior al 5%