

Modelo A. Septiembre de 2017. No debe entregar los enunciados

Fórmula de corrección: Aciertos x 0,4 - Errores x 0,2

Material permitido: Formulario sin anotaciones y cualquier tipo de calculadora en la que no se pueda introducir texto

SITUACIÓN 1: En un trabajo de Bueheler y O'Brien publicado en el *Journal of Family Psychology* (2011) se analizó el bienestar de la madre ante conflictos de conciliación entre trabajo y familia, señalando que las madres con trabajos a tiempo parcial manifiestan tener mejor estado de salud en general y menos síntomas de depresión que las madres no trabajadoras, mientras que entre las madres con trabajos a tiempo parcial y las que trabajaban la jornada completa no se encontraron diferencias ni en salud ni en síntomas depresivos.

Imagine que usted dispone de una muestra de 110 madres, de las que 60 trabajan a tiempo completo (C) y el resto a tiempo parcial (P). Todas ellas responden a la Escala de Bienestar Emocional (E) de Zigmond y Snaith (1983), en la que a mayor puntuación mayor bienestar. La media y la varianza insesgada para las mujeres del grupo C son 35 y 121, respectivamente, y para las mujeres del grupo P son 46 y 81, respectivamente. Por otra parte, de las 60 mujeres que trabajan a tiempo completo, 45 obtienen bajas puntuaciones en la escala E frente a las 23 de las mujeres que trabajan a tiempo parcial. Trabaje con un $\alpha = 0,05$.

Los datos de los que disponemos son:

	n	Escala de bienestar emocional (E)			
		Media	Cuas. Var.	Puntuaciones bajas	Puntuaciones Altas
Tiempo completo (C)	60	35	121	45	15
Tiempo parcial (P)	50	46	81	23	27
Total	110	-	-	68	42

1. Para comprobar si existen diferencias significativas respecto al bienestar emocional medio entre madres trabajadoras a tiempo completo y a tiempo parcial, se apoyaría en un diseño de dos muestras independientes provenientes de poblaciones con varianzas:

- A) desconocidas pero supuestas iguales.
- B) conocidas y supuestas iguales.
- C) desconocidas pero supuestas distintas.

Las varianzas poblacionales son desconocidas. Pero hay que plantear un contraste de hipótesis sobre las varianzas poblacionales para decidir si se consideran iguales o distintas.

$$H_0: \sigma_C^2 = \sigma_P^2$$

$$H_1: \sigma_C^2 \neq \sigma_P^2$$

$$F = \frac{\hat{S}_C^2}{\hat{S}_P^2} = \frac{121}{81} = 1,49$$

Mirando en la tabla F de Fisher para 60 y 60 g.l. (los más próximos a 59 y 49), comprobamos que el estadístico de contraste no es significativo para un nivel de confianza del 95% ($f_{0,95;60;50} = 1,534$), por lo que se asume que las varianzas poblacionales son iguales.

2. Si desea comprobar que la proporción de madres que manifiestan peor estado de bienestar emocional es mayor en aquellas con trabajo a tiempo completo que en las que trabajan a tiempo parcial, la hipótesis nula que formularía, es:
- A) $\pi_C \leq \pi_P$
 B) $\pi_C = \pi_P$
 C) $\pi_C \geq \pi_P$

La hipótesis nula es aquella que establece que no hay influencia, relación o efecto de la variable independiente (en este caso la situación laboral) sobre la variable dependiente (el bienestar emocional). Si el investigador quiere comprobar que la proporción de madres que manifiestan peor estado de bienestar emocional es mayor en aquellas con trabajo a tiempo completo que en las que trabajan a tiempo parcial, la hipótesis nula, de no efecto de una variable sobre la otra para este contraste unilateral, indicará que la proporción de madres que manifiestan peor estado de bienestar emocional es igual o menor en aquellas con trabajo a tiempo completo que en las que trabajan a tiempo parcial, como se recoge en la alternativa A).

Las hipótesis que se han de plantear son:

$$\begin{cases} H_0: \pi_C \leq \pi_P \\ H_1: \pi_C > \pi_P \end{cases}$$

3. El estadístico de contraste (en valor absoluto) para evaluar la hipótesis de la anterior pregunta vale aproximadamente:
- A) 2,37
 B) 1,83
 C) **3,12**

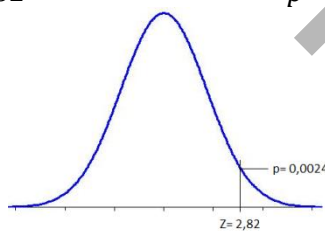
Para un contraste de diferencia de proporciones entre dos muestras independientes, calculamos el estadístico Z:

$$P = \frac{60 \cdot \frac{45}{60} + 50 \cdot \frac{23}{50}}{60+50} = 0,62 \quad \text{o también:} \quad P = \frac{45+23}{60+50} = \frac{68}{110} = 0,62$$

$$Z = \frac{p_C - p_P}{\sqrt{P \cdot (1 - P) \left(\frac{1}{n_C} + \frac{1}{n_P} \right)}} = \frac{\frac{45}{60} - \frac{23}{50}}{\sqrt{0,62 \cdot 0,38 \left(\frac{1}{60} + \frac{1}{50} \right)}} = \frac{0,75 - 0,46}{0,0929} = 3,12 \rightarrow p = 0,0009$$

4. Si para el contraste de su hipótesis hubiese obtenido un estadístico de contraste de 2,82, entonces el nivel crítico p valdría:
- A) 0,9976
 B) 0,0048
 C) **0,0024**

$$Z = 2,82 \xrightarrow{\text{Tabla de curva normal}} p = 0,0024$$



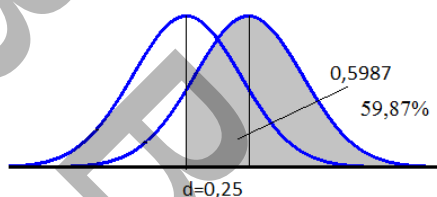
5. La probabilidad de obtener unos resultados como los observados en la muestra o más extremos bajo el supuesto de una hipótesis nula verdadera recibe el nombre de:
- A) Nivel de significación
 B) **Nivel crítico p**
 C) Potencia del contraste

6. El estadístico de contraste en valor absoluto para analizar si la media del bienestar emocional de las madres con jornada a tiempo parcial es significativamente mayor que la media de las que trabajan a jornada completa es, aproximadamente:
- A) 5,66
 B) 7,59
 C) 4,65

Se aplica el estadístico T para dos muestras independientes de la misma población o distintas pero con varianzas iguales, como se ha comprobado en la pregunta 1..

$$T = \frac{\bar{Y}_P - \bar{Y}_C}{\sqrt{\frac{(n_P-1)\hat{S}_1^2 + (n_C-1)\hat{S}_2^2}{n_P+n_C-2} \left(\frac{1}{n_P} + \frac{1}{n_C}\right)}} = \frac{46 - 35}{\sqrt{\frac{49 \cdot 81 + 59 \cdot 121}{108} \left(\frac{1}{50} + \frac{1}{60}\right)}} = \frac{11}{1,942} = 5,66$$

7. Si con los datos de su trabajo obtuviera un estadístico de Cohen que tomase el valor $d = 0,25$, la conclusión global resultante sería que:
- A) La diferencia no es significativa ya que poco más de la mitad de las mujeres con jornada a tiempo completo tienen valores por debajo de la media de las mujeres a tiempo parcial.
- B) Existen diferencias significativas, pero poco importantes, ya que solo el 60% de las mujeres con jornada a tiempo parcial superan la media del bienestar emocional de las mujeres con jornada completa.**
- C) Existen diferencias significativas muy importantes que indican que, aproximadamente, el 60% de las mujeres con jornada a tiempo parcial superan la media del bienestar emocional de las mujeres con jornada completa.



8. Señale cuál de las siguientes es la variable independiente del trabajo de Buehler y O'Brien:
- A) La situación laboral.
 B) El trabajo y la familia.
 C) La salud y los síntomas depresivos.

Situación 2: El director de una escuela de ajedrez está interesado en identificar la mejor estrategia de control de la atención para entrenar a los alumnos de su centro. Se han estudiado tres estrategias: centrarse en estímulos internos (condición A), centrarse en estímulos externos (condición B) y hacer una parada de pensamiento (condición C). El control de la atención se ha operativizado mediante la variación de la conductividad eléctrica de la piel (medida en microSiemens o μS). Se seleccionó una muestra aleatoria compuesta por 45 jugadores de ajedrez que se asignaron al azar a cada una de las tres condiciones experimentales. Se obtuvieron los siguientes resultados descriptivos:

Condición experimental	N	Media	Desviación típica
A	15	37,53	11,17
B	15	34,00	8,8
C	15	47,73	12,18
Total	45	39,75	12,11

$$SC_{Total} = 6.783,46 \text{ y}$$

$$MC_{Error} = 125,2.$$

Tras realizar todas las comprobaciones necesarias se concluyó que las observaciones eran independientes, las distribuciones normales y las varianzas homogéneas.

Se trata de un diseño con un factor con tres grupos equilibrados ($a = 3$; $n_1 = n_2 = n_3 = 15$) con muestras independientes. Con los datos proporcionados en el enunciado tenemos:

FV	SC	gl	MC	F
Inter		2		
Intra		42	125,2	
Total	6.783,46	44		

Fácilmente se completa la tabla de ANOVA, calculando en primer lugar suma de cuadrados de error.

FV	SC	gl	MC	F
Inter		2		
Intra	$42 \cdot 125,2 = 5.258,40$	42	125,2	
Total	6.783,46	44		

A continuación se calcula la suma de cuadrados intergrupo.

FV	SC	gl	MC	F
Inter	$6.783,46 - 5.258,40 = 1.525,06$	2		
Intra	5.258,40	42	125,2	
Total	6.783,46	44		

Por último, se calculan la media cuadrática intergrupo y el estadístico de contraste.

FV	SC	gl	MC	F
Inter	1.525,06	2	762,53	6,09
Intra	5.258,40	42	125,20	
Total	6.783,46	44		

9.- Se trata de un diseño factorial:

- A) con tres grupos equilibrados.**
- B) con grupos dependientes.
- C) de dos factores con interacción.

10.- La variable independiente de este experimento es:

- A) las variaciones de la conductividad eléctrica de la piel.
- B) el tipo de estrategia de control de la atención que se entrena.**
- C) el que los participantes sean jugadores de ajedrez.

11.- Teniendo en cuenta la técnica apropiada para resolver este diseño, ¿cuál sería el valor de los grados de libertad del denominador del estadístico de contraste?

- A) 42**
- B) 44
- C) 28

12.- El tipo de análisis adecuado para probar la hipótesis del investigador es:

- A) Anova de un factor con muestras independientes.**

- B) un Anova de dos factores.
- C) un Anova de un factor de medidas repetidas.

13.- ¿Cuál es el valor más aproximado de la SC_{Inter} :

- A) 5.258,4**
- B) 762,53
- C) 1.525,06

14.- Calcule el estadístico de contraste y determine cuál de las opciones es correcta:

- A) no podemos tomar ninguna decisión respecto a la hipótesis de igualdad de medias.
- B) podemos rechazar la hipótesis de igualdad de las medias (nivel de confianza 95%).**
- C) no podemos rechazar la hipótesis de igualdad de las medias (nivel de confianza 95%).

El estadístico de contraste vale: $F = 6,09$. Buscamos en la tabla F de Fisher con los grados de libertad más próximos para $\alpha = 0,05$: $F_{0,95;2;42} \approx F_{0,95;2;30} = 3,316$. Dado que: $6,09 > 3,316 \rightarrow$ Se rechaza H_0

15.- El valor crítico para rechazar H_0 con un $\alpha = 0,01$ vale, aproximadamente:

- A) 3,1
- B) 5,4**
- C) 2,4

Se busca en la tabla F de Fisher el valor más próximo: $F_{0,99;2;42} \approx F_{0,99;2;30} = 5,39$

16.- Suponiendo que no se rechazara la H_0 , ¿entre qué grupos sería conveniente realizar comparaciones?

- A) Entre ninguno.**
- B) Entre los grupos B y C que son los que presentan la máxima diferencia en sus resultados.
- C) Entre los Grupos A, B y C.

Situación 3: En un estudio de Kenrick y Keefe (1992) sobre las diferencias de género en las estrategias reproductivas en humanos, se midió la diferencia de edad existente en 1.511 matrimonios muestreados en la isla de Poro (Filipinas) desde 1913 a 1939 bajo la hipótesis de que los hombres prefieren esposas más jóvenes que ellos y que esta tendencia se intensifica con la edad del hombre. Para cada edad del hombre se calculó una media de diferencias de edad con la mujer, haciendo que el número de parejas de datos para realizar la regresión fuese de $N = 6$. El análisis de regresión realizado generó los siguientes datos:

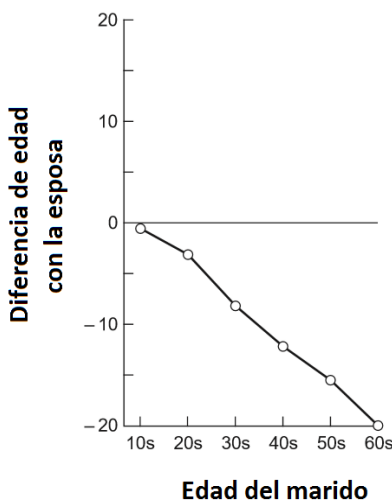


Figura 1

La variable dependiente Y se calculó como “Edad de la mujer – Edad del hombre”.

Ecuación de regresión:

$$Y' = -1,523 - 0,280 X$$

Bondad del ajuste:

$$F(1, 4) = 11,896; \quad MC_{residuos} = 11,533$$

17.- La hipótesis nula que se pone a prueba con esta elección de variables será:

- A) $\beta_0 = 0$
- B) $\rho = 0$
- C) $\beta \geq 0$

Las hipótesis que se han de plantear son: $\begin{cases} H_0: \beta \geq 0 \\ H_1: \beta < 0 \end{cases}$

18.- El número de parejas en este estudio (tamaño muestral para cada valor de X_i):

- A) **diferirá para cada uno de los seis grupos de edad del hombre por razones biológicas.**
- B) no parece suficientemente grande para hacer un estudio como este.
- C) dependerá del error típico de la distribución muestral del estadístico, el cual está en proporción directa al tamaño de la muestra.

19.- El punto de corte con la ordenada en este estudio:

- A) Es una diferencia positiva de edades entre el hombre y la mujer.
- B) No se puede calcular matemáticamente porque exige que el hombre tenga cero años (recién nacido).
- C) **No tiene sentido excepto si los indígenas de Poro emparejan a los niños al nacer.**

20.- La Figura 1 muestra las medias de las diferencias de edades condicionada a la edad del hombre. Con los datos proporcionados en la Figura:

- A) **no podemos saber si los datos son homocedásticos y normales.**
- B) no podemos saber si los datos están determinados o alienados.
- C) podemos tener una idea aproximada del intervalo de confianza de Y para cada valor de X_i .

21.- El valor crítico al 95% de confianza para contrastar si existe relación lineal entre X e Y mediante el Anova vale aproximadamente:

- A) **7,709** *Buscando en las tablas F de Fisher: $f_{0,95;1,4} = 7,709$*
- B) 11,896
- C) -1,96

22.- En la tabla del Anova para contrastar si existe relación lineal entre X e Y, el valor de la $MC_{\text{regresión}}$ vale aproximadamente:

- A) 46,133
- B) 183,33
- C) **137,2**

Con los datos del enunciado:

FV	SC	gl	MC	F
Regresión		1		
Error		4	11,533	11,896
Total		5		

Calculamos $MC_{\text{Reg.}}$ y SC_{Error}

FV	SC	gl	MC	F
Regresión		1	$11,533 \cdot 11,896 = 137,197$	
Error	$4 \cdot 11,533 = 46,132$	4	11,533	11,896
Total		5		

Completamos la tabla de ANOVA:

FV	SC	gl	MC	F
Regresión	137,197	1	137,197	11,896
Error	46,132	4	11,533	
Total	183,329	5		

- 23.- El análisis indica que el intervalo de confianza al 95% para B_0 se encuentra entre -10,311 y 7,245 mientras que para B se encuentra entre -0,505 y -0,055. Sabiendo esto podemos afirmar que:
- A) Ni B_0 ni B son significativos.
 - B) B_0 no es significativo mientras que B sí lo es.**
 - C) B no es significativo mientras que B_0 sí lo es.
- 24.- En esta situación, el coeficiente de correlación de Pearson entre X e Y:
- A) será positivo ya que coincide en el signo con B.
 - B) será negativo.**
 - C) no es adecuado calcularlo porque la Figura 1 muestra que los datos no son lineales.
- 25.- Si otro investigador re-analiza estos datos modificando el cálculo de la variable dependiente Y para que sea “Edad del hombre – Edad de la mujer”, entonces:
- A) cambiaría el valor de B_0 .
 - B) cambiarán los valores de la Tabla del Anova que evalúa si existe relación lineal entre X e Y.
 - C) habría que modificar la hipótesis alternativa porque ahora la pendiente esperada sería positiva.**