MODELO C. Septiembre 2012	**Calificación = (0,4 x Aciertos) – (0,2 x Errores)**

SITUACIÓN 1: El barómetro del CIS de marzo de 2012 realizado en 240 municipios de 48 provincias señalaba que el 23,4% estaba en situación de paro y de éstos, a la pregunta *¿Y cree Ud. que es muy probable, bastante, poco o nada probable que durante los próximos doce meses encuentre Ud. trabajo?*, el 22,6% manifestaba que "bastante probable", frente al 43,1% que creía que "poco probable" y el 19,2% que "nada probable" y el resto "NS/NC". Suponga que quiere estudiar si estos resultados se reproducen actualmente en su localidad, para lo que realiza una encuesta sobre una muestra de 100 personas en situación de paro con una edad media de 39 años y desviación típica de 8,6 años de los cuales 25 le responden que "bastante probable", 35 responden que "poco probable" y 20 que "nada probable" mientras que el resto "no saben o no contestan".

Datos de la Situación 1.

		Pregunta: ¿probabilidad de encontrar trabajo en los próximos doce meses?			
		Bastante	Poco	Nada	NS/NC
CIS	0,234 en paro	0,226	0,431	0,192	0,151
Encuesta investigador	$\bar{X} = 39$ $S_x = 8,6$ $n = 100$	0,25	0,35	0,20	0,20

1.- Trabajando con un nivel de confianza del 95% y apoyándose en la distribución chi-cuadrado, el intervalo de confianza de la varianza de la edad de las personas en situación de paro de su localidad es un valor comprendido entre: **A) 57,08 y 99,65**; B) 6,64 y 11,59; C) 59,48 y 100,01.

$$\frac{nS_n^2}{\chi^2_{1-\alpha/2,n-1}} < \sigma^2 < \frac{nS_n^2}{\chi^2_{\alpha/2,n-1}} \rightarrow \frac{100 \cdot 8,6^2}{129,5612} < \sigma^2 < \frac{100 \cdot 8,6^2}{74,2219} \rightarrow 57,085 < \sigma^2 < 99,65$$

Con los datos de su encuesta desea comprobar que la proporción de personas en paro que consideran "poco probable" encontrar trabajo en los próximos doce meses en su localidad es significativamente menor que el valor 43,1% proporcionados en el estudio del CIS:

2.- ¿Cuál sería la hipótesis nula?: A) $H_o: \pi \leq 0,431$; **B)** $\boldsymbol{H_o: \pi \geq 0,431}$; C) $H_o: \pi = 0,431$.

3.- ¿Cuál sería el estadístico de contraste que utilizaría?: A) Z para dos muestras independientes con varianzas poblacionales conocidas; **B) Z como aproximación de la distribución binomial**; C) t por tratarse de una muestra grande con varianza poblacional desconocida.

4.- ¿Cuál es el valor aproximado del estadístico de contraste de su hipótesis?: A) -1,70; B) -1,873; **C) -1,63**

$$z = \frac{p - \pi_0}{\sqrt{\frac{\pi_0(1 - \pi_0)}{n}}} = \frac{0,35 - 0,431}{\sqrt{\frac{0,431(1 - 0,431)}{100}}} = -1,636$$

5.- ¿Cuál es el valor aproximado del nivel crítico?: **A) 0,0516**; B) 0,0734; C) 0,0307.

Buscando en las tablas de curva normal la probabilidad de encontrar valores inferiores a z = -1.63, comprobamos que la respuesta correcta es A.

6.- Su decisión respecto a la hipótesis formulada, es: A) rechazar la H_0 con un nivel de confianza del 99%; B) rechazar la H_0 con un nivel de confianza del 95%; **C) no se puede rechazar la H_0 nula con un nivel de confianza del 95%**.

Los valores críticos para los niveles de confianza del 95 y 99% son, respectivamente: z = -1,64 y z = -2.33, por lo que no podemos rechazar la hipótesis nula.

7.- Con los datos de su encuesta y con un nivel de confianza del 95%, el intervalo de confianza para la proporción de personas en situación de paro que considera "poco o nada probable" encontrar trabajo en los próximos doce meses, es un valor comprendido entre: A) 0,256 y 0,443; B) 0,122 y 0,278; **C) 0,452 y 0,647**.

La proporción de personas que consideran "poco o nada probable" encontrar trabajo es: p = 0,35 + 0,20 = 0,55

$$0,55 \pm 1,96\sqrt{\frac{0,55(1 - 0,55)}{100}} \rightarrow (0,4525; 0,6475)$$

8.- Si desea contrastar la hipótesis nula de que la edad media de los parados de su localidad es menor de 40 años, el estadístico de contraste que utilizaría es: A) Z por tratarse de una variable cuantitativa con distribución normal; B) t por tratarse de una variable normalmente distribuida; **C) t por tratarse de una variable cuantitativa con varianza desconocida en la población**.

SITUACIÓN 2: Un psicólogo imparte una conferencia a una muestra de 200 fumadores en la que les expone un tratamiento para abandonar este hábito. También pregunta a los sujetos, antes y después de la conferencia, que cuantifiquen en una escala de 0 a 10 si se sienten capaces de dejar de fumar tras recibir el tratamiento, donde el cero indicaría que no se sienten capaces en de ninguna forma y 10 que lo lograrán con absoluta certeza. Antes de la conferencia, la mitad de los sujetos de la muestra están dispuestos a seguir el tratamiento. Tras la conferencia, encuentra que 80 personas que estaban dispuestas a seguir la terapia mantienen la idea de hacerlo, y que otras 80 personas que no estaban dispuestas a seguir la terapia han cambiado de opinión. El psicólogo pretende lograr que el número de sujetos que deciden someterse a la terapia sea mayor tras la conferencia. Respecto a la pregunta que plantea el psicólogo a los sujetos, se encuentra que aquellos que no se sentían capaces de dejar de fumar antes de la conferencia obtienen una media superior después de la conferencia, siendo dicha media un punto superior a la media antes de la conferencia y la cuasidesviación típica de las diferencias es igual a 5. Con un nivel de confianza del 95%.

Con los datos aportados en la Situación 2 podemos construir la siguiente tabla:

		Antes de la conferencia		
		SI	NO	
Después de la conferencia	SI	a = 80	**b = 80**	160
	NO	**c = 20**	d =20	40
		100	100	200

9.- El valor absoluto del estadístico de contraste "Z" para comprobar la hipótesis del psicólogo es igual a: A) 1,64; B) 2,33; **C) 6**.

Para comprobar la hipótesis del psicólogo realizamos un contraste de hipótesis para dos proporciones con muestras relacionadas. Para calcular el estadístico de contraste "Z" nos fijamos en los sujetos que han cambiado de opinión (casillas b y c de la tabla)

$$Z = \frac{b - c}{\sqrt{b + c}} = \frac{80 - 20}{\sqrt{80 + 20}} = 6$$

10.- Si la hipótesis nula es cierta, la probabilidad de obtener un estadístico de contraste igual o más extremo que el obtenido: A) es igual a 0,05; B) es igual a 0,95; **C) es menor que 0,0002**.

Tenemos que calcular el nivel crítico. El estadístico de contraste es muy extremo, superior al valor mayor que podemos consultar en las tablas (Z = 3,59, que deja por encima de sí una proporción igual a 0,0002), por lo que la respuesta correcta es C.

11.- El valor absoluto del valor crítico para el estadístico Z es igual a: **A) 1,64**; B) 1,96; C) 2,33.

Como el psicólogo pretende lograr que el número de sujetos que deciden someterse a la terapia se mayor tras la conferencia, el contraste es unilateral. Buscando en las tablas de curva normal para NC = 95%, comprobamos que la respuesta correcta es A.

12.- La hipótesis que antes de la conferencia tenía el psicólogo: A) queda confirmada porque mantenemos la hipótesis nula; **B) queda confirmada porque el nivel crítico es menor que el error de tipo I**; C) queda confirmada porque el nivel crítico es mayor que el valor crítico.

Si queremos comprobar que la media de los sujetos que inicialmente no están dispuestos a seguir el tratamiento es superior después de la conferencia, y con un nivel de confianza del 95%:

13.- El valor absoluto del estadístico de contraste es igual a: A) 1,64; B) 1,96; **C) 2**.

$$T = \frac{\overline{D} - \mu_d}{\sqrt{\frac{\hat{S}_d^2}{n}}} = \frac{1 - 0}{\sqrt{\frac{5^2}{100}}} = 2$$

14.- Si realmente no existen diferencias entre las medias antes y después, la probabilidad del obtener un estadístico de contraste igual o más extremo que el que proporcionan los datos vale: A) entre 0,10 y 0,05; **B) entre 0,01 y 0,025**; C) 0,05.

Los grados de libertad son: n – 1 = 100 – 1 = 99. En las tablas consultamos para 100 grados de libertad que son los más próximos. Observamos que el estadístico de contraste se encuentra entre los valores 1,984 y 2,364, que dejan por encima de sí, respectivamente, las proporciones: 0,025 y 0,01, luego la respuesta correcta es B.

15.- El valor crítico vale, aproximadamente, A) 1,29; **B) 1,66**; C) 1,984.

Para un nivel de confianza del 95% y 100 grados de libertad, comprobamos que la respuesta correcta es B.

16.- Podemos afirmar que los sujetos que inicialmente no están dispuestos a seguir el tratamiento inicialmente, se sienten más seguros de poder dejar de fumar tras la conferencia del psicólogo. **A) Sí, porque el nivel crítico es inferior al nivel de significación**; B) Sí, porque el nivel crítico es inferior al nivel de confianza; C) No, los resultados no son significativos.

SITUACIÓN 3: Diversos estudios ponen de manifiesto que las enfermedades de tipo alérgico se ven agravadas por la presencia de fuerte estrés. Además, la época del año parece afectar de forma decisiva a la gravedad de los trastornos alérgicos. En un estudio se ha utilizado una muestra aleatoria de 5 pacientes alérgicos (todos con el mismo tipo de alergia) sometidos a condiciones de alto estrés. Un grupo de especialistas ha evaluado la gravedad de la alergia de cada paciente (en una escala de 0 a 10) en los cuatro periodos estacionales: primavera, verano, otoño e invierno. Para analizar estos datos, el investigador utilizó un ANOVA cuyas razones básicas aparecen a continuación (utilice un $\alpha = 0{,}05$):

[A]	[S]	[AxS]	[T]
910	852.5	940	845

Tenemos un diseño de un factor de medidas repetidas con cuatro niveles (periodos estacionales) y cinco sujetos. En primer lugar calculamos las sumas de cuadrados a partir de las razones básicas:

$$SC_A = [A] - [T] = 910 - 845 = 65$$
$$SC_S = [S] - [T] = 852{,}5 - 845 = 7{,}5$$
$$SC_T = [AS] - [T] = 940 - 845 = 95$$

A continuación construimos la tabla de ANOVA.

FV	*SC*	*g.l.*	*MC*	*F*
A	*65*	$a - 1 = 4 - 1 = 3$	*21,67*	*11,5573*
S	*7,5*	$s - 1 = 5 - 1 = 4$	*1,875*	
AxS	*22,5*	*12*	*1,875*	
T	*95*	$(a \times s) - 1 = 4 \times 5 - 1 = 19$	*5*	

17.- Se trata de un diseño: A) factorial de 2 factores (estrés y estación del año); **B) factorial de un factor con 4 niveles**; C) factorial de 2 factores con 2 niveles cada uno.

18.- El análisis realizado es del tipo: A) contrabalanceado; B) inter-sujetos; **C) intra-sujetos**.

19.- La Media Cuadrática del error (en este caso, AxS) vale aproximadamente: A) 5; B) 21.67; **C) 1.87**.

20.- La F crítica para evaluar el efecto del factor vale: **A) 3.49**; B) 4.474; C) 5.953.

Buscando en las Tablas F de Fisher para 3 y 12 grados de libertad, observamos que la respuesta correcta es A.

21.- El informe de este trabajo debería realizarse de la siguiente manera: **A) F(3, 12) = 11.59, MSe = 1.875, p < 0.05**; B) F(3, 12) = 0.05, MSe = 11.59, p > 0.10; C) F(12, 3) = 11.59, MSe = 21.67, p = 0.05.

22.- El análisis de los datos nos indicaron una potencia de 0.99 para el factor "Periodo estacional". Esto significa que: A) Como el valor es cercano a la unidad, no existen diferencias en la gravedad de la alergia en función del periodo estacional; B) debemos realizar contrastes *a posteriori*; **C) La probabilidad de rechazar la hipótesis nula $H_0 : \mu_{Primavera} = \mu_{Verano} = \mu_{Otoño} = \mu_{Invierno}$ siendo esta falsa vale 0.99**.

23.- Si deseamos evaluar el supuesto de simetría compuesta en este estudio, necesitaremos disponer de la matriz de varianzas-covarianzas que tendrá: A) 4x3 celdillas; B) 3x3 celdillas; **C) 4x4 celdillas**.

24.- Una distribución de densidad de probabilidad (f.d.p) que siga la distribución F no puede adoptar valores negativos porque: A) los valores de la ordenada (eje vertical) son todos positivos; B) toda distribución de densidad de probabilidad se estandariza para que tenga un área igual a la unidad; **C) es el cociente entre dos varianzas y estas son siempre positivas**.

25.- El contrabalanceo de las condiciones experimentales es necesario realizarlo: **A) en diseños intra-sujetos**; B) cuando no existen efectos de práctica o fatiga; **C**) para aleatorizar los efectos de las condiciones manipuladas.