SITUACIÓN 1. Se pretende comprobar si los profesionales que llevan menos de cinco años en una empresa (Grupo 1) poseen mayores aspiraciones que las personas que llevan cinco o más años (Grupo 2). Para ello se entrevista a 32 personas que llevan menos de cinco años y a otras 32 personas que llevan cinco o más años**,** todas ellas elegidas al azar. Los resultados mostraron que dentro del primer grupo se identificó a 18 personas con altas aspiraciones, mientras que en el segundo grupo se identificaron a 14 personas con altas aspiraciones. Nivel de confianza 95%.

1- La hipótesis alternativa es: A) $\pi_1 - \pi_2 \neq 0$; B) $\pi_1 - \pi_2 < 0$; **C)** $\boldsymbol{\pi_1 - \pi_2 > 0}$

2- El valor del estadístico de contraste es: A) 0,5; **B) 1**; C) 2.

El estadístico de contraste es:

$$Z = \frac{p_1 - p_2}{\sqrt{P(1-P)\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} \quad siendo \quad P = \frac{n_1 p_1 + n_2 p_2}{n_1 + n_2}$$

Primero calculamos P

$$P = \frac{18 + 14}{32 + 32} = 0{,}5$$

Finalmente:

$$Z = \frac{p_1 - p_2}{\sqrt{P(1-P)\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} = \frac{\frac{18}{32} - \frac{14}{32}}{\sqrt{0{,}50(1-0{,}50)\left(\frac{1}{32} + \frac{1}{32}\right)}} = \frac{0{,}5625 - 0{,}4375}{0{,}125} = 1$$

3- El valor crítico es igual a: **A) 1,64**; B) 1,96; C) 2,33.

4- El nivel crítico p es igual a: **A) 0,1587**; B) 0’3174; C) 0’8413.

Acudiendo a la tabla de curva normal, observamos que la probabilidad de encontrar valores superiores a una puntuación típica igual a 1 es 0’1587.

5- La decisión correcta es: A) Rechazar la hipótesis nula porque el nivel crítico p es menor que el nivel de significación; **B) Mantener la hipótesis nula porque el estadístico de contraste es menor que el valor crítico**; C) ninguna de las anteriores es correcta.

6- A un nivel de confianza del 95% concluimos que: A) los profesionales que llevan menos de cinco años trabajando poseen mayores aspiraciones que el grupo que lleva trabajando 5 o más años; B) los profesionales que llevan 5 o más años trabajando poseen mayores aspiraciones que el grupo que lleva menos de 5 años; **C) no existen diferencias en cuanto a las aspiraciones profesionales entre los dos grupos**.

SITUACIÓN 2. En un estudio cuyo objeto es evaluar el efecto de la música clásica sobre la capacidad de concentración disponemos de 62 sujetos con los que formamos de manera aleatoria dos grupos de 31 sujetos cada uno. Al primero de ellos (Grupo 1) se le sometió a una prueba de concentración escuchando música clásica y al segundo (Grupo 2) se le sometió a la misma prueba en condiciones normales de silencio. La puntuación media para el Grupo 1 fue de 86 puntos con una cuasivarianza igual a 150. El Grupo 2 obtuvo una media aritmética igual a 80 puntos y una cuasivarianza igual a 129. Sabiendo que la variable dependiente está medida en una escala de intervalo, asumiendo varianzas poblacionales iguales y con un nivel de confianza del 9S% ¿podemos afirmar que la media en concentración es superior para el grupo que escuchó música clásica?

1- La hipótesis nula es: **A)** $\boldsymbol{H_0: \mu_1 - \mu_2 \leq 0}$**;** B) $H_0: \mu_1 - \mu_2 < 0$; C) $H_0: \mu_1 - \mu_2 \geq 0$.

Queremos comprobar si la media es superior para el Grupo 1 (música clásica) que para el Grupo 2 (silencio), luego la hipótesis alternativa es $H_1: \mu_1 - \mu_2 > 0$*. La hipótesis nula, por lo tanto, es la especificada en la opción A.*

2- El valor del estadístico de contraste es, aproximadamente: A) 1,671; **B) 2**; C) 0,508.

$$T = \frac{\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)\hat{S}_1^2 + (n_2 - 1)\hat{S}_2^2}{n_1 + n_2 - 2}\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} = \frac{86 - 80}{\sqrt{\frac{30 \cdot 150 + 30 \cdot 129}{31 + 31 - 2}\left(\frac{1}{31} + \frac{1}{31}\right)}} = 2$$

3- El tamaño del efecto es Igual a: A) 1,671; B) 2; **C) 0,508**.

$$D = \frac{\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)\hat{S}_1^2 + (n_2 - 1)\hat{S}_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}} = \frac{86 - 80}{\sqrt{\frac{30 \cdot 150 + 30 \cdot 129}{31 + 31 - 2}}} = 0{,}508$$

4- El valor crítico es igual a: **A) 1,671**; B) 2; C) 0,508.

El contraste es unilateral derecho. Buscando en las tablas T de Student para 60 grados de libertad $(n_1 + n_2 - 2 = 60)$ *la puntuación que supera una proporción igual a 0,95, comprobamos que la respuesta correcta es A.*

5- El nivel crítico p es igual a: A) entre 0,05 y 0,10; B) entre 0,05 y 0,95; **C) 0,025**.

Observamos en la tabla T de Student con 60 grados de libertad, que la puntuación $T = 2$ *(estadístico de contraste) deja por debajo de sí una proporción igual a 0,975, luego el nivel crítico p es igual a:* $1 - 0{,}975 = 0{,}025$

6- Rechazamos la hipótesis nula porque: A) el nivel de significación es menor que el nivel crítico p*;* **B) *e*l estadístico de contraste es mayor que el valor crítico**; C) no rechazamos la hipótesis nula.

Claramente la opción correcta es B. La opción A es falsa porque si el nivel de significación es menor que el nivel crítico mantenemos la hipótesis nula.

SITUACIÓN 3: En una tarea sobre decisión léxica con estímulos visuales en la que se miden tiempos de reacción, un investigador dispone de una muestra aleatoria de 26 sujetos. Utiliza dos grupos de palabras y parte de la hipótesis de que los tiempos de reacción serán más cortos ante palabras de alta frecuencia léxica (aquellas que utilizamos más frecuentemente en el lenguaje, Grupo 1) que ante palabras de baja frecuencia léxica (Grupo 2). Tras realizar el experimento observa que el tiempo de reacción medio para el Grupo 1 fue igual a 612,04 ms, mientras que para el Grupo 2 fue igual a 645 ms, siendo la cuasivarianza de las diferencias igual a 6656 ms^2. Asumiendo que se cumplen los supuestos para realizar un contraste paramétrico, conteste a las siguientes cuestiones:

1- El nivel de medida de la variable dependiente es: A) ordinal; B) de intervalo; **C) de razón**.

La variable dependiente es el tiempo de reacción, cuyo nivel de medida es de razón.

2- La hipótesis nula es: **A)** $\boldsymbol{H_0: \mu_1 - \mu_2 \geq 0}$; B) $H_0: \mu_1 - \mu_2 < 0$; C) $H_0: \mu_1 - \mu_2 \leq 0$.

La respuesta correcta es "A", debemos de plantear un contraste de hipótesis sobre dos medias para dos muestras relacionadas, siendo las hipótesis:

$$H_0: \mu_1 - \mu_2 \geq 0$$
$$H_1: \mu_1 - \mu_2 < 0$$

3- La hipótesis alternativa es: A) $H_1: \mu_1 - \mu_2 \geq 0$; **B)** $\boldsymbol{H_1: \mu_1 - \mu_2 < 0}$; C) $H_1: \mu_1 - \mu_2 > 0$.

4- El valor absoluto del estadístico de contraste es: A) 1,708; **B) 2,06**; C) 2,485.

La respuesta correcta es "B". El estadístico de contraste es:

$$T = \frac{\bar{\bar{Y}}_1 - \bar{Y}_2}{\sqrt{\frac{\hat{S}_d^2}{n}}} = \frac{612{,}04 - 645}{\sqrt{\frac{6656}{26}}} = -2{,}06$$

5- Para un nivel de confianza del 95%, el valor absoluto del valor crítico es: **A) 1,708**; B) 2,06; C) 2,485.

Acudiendo a la tabla t de Student, observamos que la respuesta correcta es "A".

6- El valor del nivel crítico p es: A) 0,05; **B) 0,025**; C) 0,01.

Acudiendo a la tabla t de Student, observamos que la respuesta correcta es "B".

7- El resultado del experimento: A) no es significativo; **B) es significativo al nivel de confianza del 95%**; C) es significativo al 95% y al 99%.

La respuesta correcta es "B", puesto que el resultado es significativo para el nivel de confianza del 95% $(-2{,}06 < -1{,}708)$ *pero no para el nivel de confianza del 99%* $(-2{,}06 > -2{,}485)$.

SITUACIÓN 4: Para comparar la eficacia de dos terapias ("A" y "B") utilizadas para tratar el trastorno de personalidad "X", se toma una muestra aleatoria de 400 personas que sufren el trastorno "X", formándose dos grupos al azar de 200 personas cada uno. Al primer grupo se le aplica la terapia "A", siendo 172 personas las que se recuperan, mientras que al aplicar la terapia "B" se recuperan 148 personas. Con un nivel de confianza del 95%, ¿son las dos terapias igualmente eficaces?

1- La hipótesis nula es: A) $H_0: \pi_A - \pi_B \leq 0$; **B)** $\boldsymbol{H_0: \pi_A - \pi_B = 0}$; C) $H_0: \pi_A - \pi_B \geq 0$

2- El valor absoluto del estadístico de contraste es: A) 1,96; B) 2,58; **C) 3**.

Calculamos en primer las proporciones $p_1,\ p_2\ \ y\ P$.

$$p_1 = \frac{172}{200} = 0{,}86, \quad p_2 = \frac{148}{200} = 0{,}74, \quad P = \frac{172 + 148}{400} = 0{,}80$$

El estadístico de contraste es:

$$Z = \frac{p_1 - p_2}{\sqrt{P(1-P)\left(\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}\right)}} = \frac{0'86 - 0'74}{\sqrt{0{,}8 \cdot 0{,}2 \cdot \left(\frac{1}{200}+\frac{1}{200}\right)}} = 3$$

3- El valor absoluto del valor crítico es: **A) 1,96**; B) 2,58; C) 3.

Según el enunciado hemos de tomar un nivel de confianza del 95% y el contraste es bilateral, luego la respuesta correcta es A.

4- El nivel crítico p es igual a: A) 0,0013; **B) 0,0026**; C) 0,9987.

Acudiendo a la tabla de curva normal, observamos que la probabilidad de encontrar valores iguales o más extremos que $Z = 3$ es igual a 0,0013. Como el contraste es bilateral, el nivel crítico es igual a: $p = 0{,}0013 \cdot 2 = 0{,}0026$.

5- Rechazamos la hipótesis nula porque: **A) El valor absoluto del estadístico de contraste es superior al valor absoluto del valor crítico**; B) el nivel de significación es menor que el nivel de confianza; C) el nivel crítico p es menor que el nivel de confianza.

6- ¿Se desprende de los resultados obtenidos que las dos terapias son igualmente eficaces? A) Si, porque hemos aceptado la hipótesis alternativa; B) No, porque los resultados no son significativos; **C) No, porque el valor del estadístico de contraste es estadísticamente significativo**.

Aceptamos la hipótesis alternativa porque el resultado es significativo ($3 > 1{,}96$), luego las dos terapias no son igualmente eficaces, y por lo tanto la respuesta correcta es C.

7- Indique para qué niveles de confianza obtendremos resultados significativos: **A) 95% y 99%**; B) 99% y 99,9%; C) para cualquier nivel de confianza.

Los resultados son significativos al nivel de confianza del 95% ($3 > 1{,}96$), también al nivel de confianza del 99% ($3 > 2{,}58$), pero no al nivel de confianza del 99,9 ($3 < 3{,}1$), luego la respuesta correcta es A.

SITUACIÓN 5: En una tarea de reconocimiento de palabras, un investigador mantiene la hipótesis de que los estudiantes de carreras de "letras" tardarán menos que los estudiantes de "ciencias" en reconocer los estímulos presentados. Tras seleccionar dos muestras aleatorias de 31 observaciones cada una, y registrar el tiempo de reacción, obtiene una media aritmética igual a 653,2 ms para el grupo de estudiantes de ciencias (Grupo 1) y de 600 ms para el grupo de estudiantes de letras (Grupo 2), siendo la cuasivarianza igual en ambas muestras, con un valor de 6200 ms^2. Con un nivel de confianza del 95%, conteste a las siguientes cuestiones:

1- Si queremos comprobar si las varianzas de ambas poblaciones son iguales o diferentes, observaremos que el valor del estadístico de contraste: **A) no es significativo**; B) es significativo; C) es significativo al nivel de confianza del 95%, pero no al 99%.

2- Para comprobar la hipótesis del investigador, la hipótesis nula planteada es: A) $H_0: \mu_1 - \mu_2 \geq 0$; B) $H_0: \mu_1 - \mu_2 < 0$; **C)** $\boldsymbol{H_0: \mu_1 - \mu_2 \leq 0}$.

3- El valor del estadístico de contraste es: A) 0,6756; B) 1,671; **C) 2,66.**

$$T = \frac{653{,}2 - 600}{\sqrt{\frac{30 \cdot 6200 + 30 \cdot 6200}{31 + 31 - 2} \cdot \left(\frac{1}{31} + \frac{1}{31}\right)}} = 2{,}66$$

4- El valor crítico es igual a: A) 0,6756; **B) 1,671**; C) 2,66.

Se busca en la tabla de la distribución t con 60 grados de libertad y un nivel de confianza del 95%.

5- El tamaño del efecto es igual a: **A) 0,6756**; B) 1,671; C) 2,66.

$$T = \frac{|653{,}2 - 600|}{\sqrt{\frac{30 \cdot 6200 + 30 \cdot 6200}{31 + 31 - 2}}} = 0{,}6756$$

6- El nivel crítico p es igual a: A) 0'05; B) 0'01; **C) 0'005**.

7- Aceptamos la hipótesis alternativa porque: A) el valor del estadístico de contraste es menor que el nivel crítico p; **B) el nivel crítico p es menor que el nivel de significación**; C) el nivel crítico p es mayor que el valor crítico.

8- ¿Podemos concluir que los resultados obtenidos avalan la hipótesis del investigador? **A) Si;** B) No; C) los resultados son significativos al nivel de confianza del 95%, pero no del 99%.

SITUACIÓN 6. En un estudio piloto para un nuevo tratamiento contra el SIDA (Thompson, 1991), se midieron diversas variables en 27 pacientes con SIDA. Entre ellas el número de células T-4 sanguíneas al inicio del tratamiento y 90 días más tarde. Los resultados fueron: $\bar{Y}_{0\ dias} = 324$; $\bar{Y}_{90\ dias} = 334{,}4$. Por estudios anteriores se sabe que la varianza poblacional de las diferencias en el contaje de células T-4 vale 150. Asumiendo un nivel de confianza del 95%, conteste a las siguientes cuestiones:

1- Se trata de un diseño: **A) de dos grupos dependientes**; B) de más de dos grupos dependientes; C) de dos grupos independientes.

2- La hipótesis nula en el caso de las medias es: **A)** $\boldsymbol{H_0: \mu_{0\ dias} = \mu_{90\ dias}}$; B) $H_0: \mu_{0\ dias} \geq \mu_{90\ dias}$; C) $H_0: \pi_{0\ dias} \leq \pi_{90\ dias}$

3- El valor del estadístico de contraste para comprobar si al inicio del tratamiento los sujetos tienen el mismo número de células T-4 que al final del mismo es igual a: A) 1,045; **B) -4,41;** C) 1,841.

Nos encontramos con un contraste de medias para dos grupos dependientes conociendo la varianza de las diferencias poblacionales. Luego el estadístico de contraste es:

$$Z = \frac{\overline{D} - \mu_d}{\sqrt{\frac{\sigma_d^2}{n}}} = \frac{324 - 334{,}4}{\sqrt{\frac{150}{27}}} = -4{,}41$$

4- Los valores críticos que delimitan la zona de aceptación de H_0 son: A) $-1{,}05\ y\ 1{,}05$; **B)** $\boldsymbol{-1,96\ y\ 1,96}$; C) $-1{,}65\ y\ 1{,}65$.

5- El investigador: A) acepta H_0 ya que el intervalo de confianza de la media incluye la media de las diferencias entre ambas muestras; **B) rechaza $\boldsymbol{H_0}$ porque la Z calculada es inferior al valor crítico;** C) rechaza H_1 ya que el estadístico de contraste calculado se encuentra en la zona de rechazo.

6- Si el investigador hubiera vuelto a realizar una nueva medición del número de células T-4 180 días después de iniciado el tratamiento, deberíamos aplicar como técnica de análisis: A) un ANOVA de medidas independientes de un factor; B) un ANOVA de dos factores con interacción; **C) un ANOVA de medidas repetidas de un factor con tres niveles.**

En este caso se estaría midiendo la variable dependiente en los mismos sujetos en tres ocasiones distintas. Por consiguiente son medidas dependientes y tenemos más de dos: deberíamos utilizar un ANOVA de medidas dependientes con un factor de tres niveles (medición a 0 días, a 90 días y a 180 días).

SITUACIÓN 7. Un psicólogo, sospecha que los alumnos de cuarto de grado (Grupo 1) presentan una media superior y más variabilidad que los alumnos de primer curso de grado (Grupo 2) en la variable "autoestima". Para comprobar estas hipótesis selecciona dos muestras aleatorias de igual tamaño ($n_1 = n_2 = 31$) a las que aplica un test de autoestima. Los resultados fueron: $\overline{Y}_1 = 22{,}16$, $\hat{S}_1^2 = 76{,}42$ para el Grupo 1 y $\overline{Y}_2 = 20{,}07$, $\hat{S}_2^2 = 47{,}58$ para el Grupo 2. Asumiendo un nivel de confianza del 95% conteste a las siguientes cuestiones:

1- La hipótesis nula en el caso de las varianzas es: A) $H_0{:}\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} = 1$**; B)** $\boldsymbol{H_0{:}\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} \leq 1}$; C) B) $H_0{:}\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} \geq 1$

2- El valor del estadístico de contraste para comprobar si los sujetos del Grupo 1 presentan más variabilidad que los sujetos del Grupo 2 es igual a: A) 1,045; **B) 1,606**; C) 1,841.

$$F = \frac{\hat{S}_1^2}{\hat{S}_2^2} = \frac{76{,}42}{47{,}58} = 1{,}606$$

3- Asumiendo igualdad de varianzas poblacionales, el valor del estadístico de contraste para comprobar si la media del Grupo 1 es superior a la media del Grupo 2 es igual a: **A) 1,045**; B) 1,606; C) 1,671.

$$T = \frac{\overline{Y}_1 - \overline{Y}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)\hat{S}_1^2 + (n_2-1)\hat{S}_2^2}{n_1+n_2-2}\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} = \frac{22{,}16 - 20{,}07}{\sqrt{\frac{30 \cdot 76{,}42 + 30 \cdot 47{,}58}{31+31-2}\left(\frac{1}{31} + \frac{1}{31}\right)}} = 1{,}045$$

4- El nivel crítico en el caso del contraste sobre las varianzas es igual a: A) 0,05; **B) 0,10**; C) 0,15.

Mirando en las tablas de la F obtenemos un valor de 0,90, es decir, una F = 1,606 con 30 y 30 grados de libertad, deja por debajo de sí un área de 0,90. Luego el valor pedido es 1- 0,90 = 0,10.

5- El nivel crítico en el caso del contraste sobre las medias es igual a: A) 0,05; B) 0,10; **C) 0,15**.

En las tablas observamos que un valor de T = 1,045 con 60 grados de libertad deja por debajo de sí el 0,850 del área de la distribución. Luego el valor pedido será 1-0,850 = 0,15 en un contraste unilateral.

6- El tamaño del efecto en el caso del contraste sobre medias es igual a: A) 1,045; **B) 0,265**; C) 0,15.

$$T = \frac{|\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2|}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)\hat{S}_1^2 + (n_2 - 1)\hat{S}_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}} = \frac{22{,}16 - 20{,}07}{\sqrt{\frac{30 \cdot 76{,}42 + 30 \cdot 47{,}58}{31 + 31 - 2}}} = 0{,}2654$$

7- Nuestro psicólogo mantiene la hipótesis nula: A) Para el contraste de las varianzas pero no para el contraste de medias; B) Para el contraste de medias pero no para el contraste de varianzas; **C) En ambos casos, tanto en el caso de las medias, como en el caso de las varianzas**.

Los niveles críticos para los contrastes F y T son: 0,10 y 0,15 respectivamente, ambos superiores a: $\alpha = 0{,}05$, luego se mantiene la hipótesis nula en ambos casos.

SITUACIÓN 8: El equipo docente de una determinada asignatura quiere comprobar la eficacia de un material docente nuevo respecto al utilizado en convocatorias anteriores. Selecciona una muestra aleatoria de 64 alumnos, con los que forma dos grupos de igual tamaño también al azar. A los sujetos del Grupo 1 les proporciona en nuevo material, mientras que los del Grupo 2 trabajan con el material antiguo. El equipo docente tiene la hipótesis de que con el nuevo material las notas serán más elevadas. Tras el examen de fin de curso los alumnos del Grupo 1 obtienen una nota media igual a 7, con una cuasivarianza igual a 15, mientras que para el Grupo 2 la media es igual a 5,2 y la cuasivarianza igual a 17.

Tenemos dos muestras independientes con los siguientes datos:

Grupo 1. Material nuevo:	$\bar{Y}_1 = 7$	$\hat{S}_1^2 = 15$	$n_1 = 32$
Grupo 2. Material Antiguo:	$\bar{Y}_2 = 5{,}2$	$\hat{S}_2^2 = 17$	$n_2 = 32$

1- Si con un nivel de confianza del 95% realizamos un contraste de hipótesis para comprobar si las varianzas poblacionales son iguales o diferentes, aceptaremos: **A) la hipótesis nula**; B) la hipótesis alternativa; C) No podemos saber qué cuasivarianza hay que poner en el numerador del estadístico de contraste.

Las hipótesis y el estadístico de contraste son:

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \qquad F = \frac{\hat{S}_1^2}{\hat{S}_2^2} = \frac{15}{17} = 0{,}88$$
$$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Para un nivel de confianza del 95%, el valor que nos ofrece la tabla F para 30 grados de libertad en el numerador y 30 grados de libertad en el denominador (los más próximos a 31) es igual a 1,841, luego los valores críticos son:

$$F_{0{,}025;30;30} = \frac{1}{2{,}074} = 0{,}482, \qquad F_{0{,}975;30;30} = 2{,}074$$

Dado que F = 0,88 se encuentra comprendido entre los valores críticos, aceptamos la hipótesis nula, por lo que podemos suponer que las varianzas son iguales.

2- Si realizamos un contraste de hipótesis sobre las medias para comprobar la hipótesis del equipo docente, el estadístico de contraste vale: A) 2; **B) 1,8**; C) 1,67.

$$T = \frac{\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)\hat{S}_1^2 + (n_2-1)\hat{S}_2^2}{n_1+n_2-2}\left(\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}\right)}} = \frac{7-5{,}2}{\sqrt{\frac{31\cdot 15 + 31\cdot 17}{62}\left(\frac{1}{32}+\frac{1}{32}\right)}} = 1{,}8$$

3- El tamaño del efecto es igual a: A) 1,8; B) 0,90; **C) 0,45**.

$$d = \frac{|\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2|}{\sqrt{\frac{(n_1-1)\hat{S}_1^2 + (n_2-1)\hat{S}_2^2}{n_1+n_2-2}}} = \frac{|7-5{,}2|}{\sqrt{\frac{31\cdot 15 + 31\cdot 17}{62}}} = 0{,}45$$

4- Con un nivel de confianza del 95%, suponiendo que la hipótesis nula sobre el contraste de medias es cierta, la probabilidad de obtener un valor igual o superior al estadístico de contraste que hemos obtenido: A) se encuentra comprendida entre 0,01 y 0,025; **B) se encuentra comprendida entre 0,025 y 0,05**; C) es igual a 0,05.
Nos piden calcular el nivel crítico. Buscando en las tablas para 60 grados de libertad (los más próximos a 62), observamos que el estadístico de contraste obtenido (T =1,8), se encuentra comprendido entre los valores 1,671 y 2, que dejan por encima de sí las probabilidades: 0,05 y 0,025.

5- Si trabajamos con un nivel de confianza del 95%, la probabilidad de rechazar la hipótesis nula suponiendo que es cierta es igual a: A) se encuentra comprendida entre 0,01 y 0,025; **B) es igual a 0,05**; C) es igual a 0,95.

Nos preguntan por el nivel de significación, la respuesta correcta es B.

6- Tomando de las tablas el valor más próximo para los grados de libertad, el intervalo de confianza para la diferencia de medias, para un nivel de confianza del 95% viene definido por los valores: A) $0{,}2\ y\ 3{,}8$; B) $-0{,}2\ y\ -3{,}8$; **C)** $\boldsymbol{-0,2\ y\ 3,8}$.

$$(\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2) \pm t_{1-\alpha/2;n_1+n_2-2}\sqrt{\frac{(n_1-1)\hat{S}_1^2 + (n_2-1)\hat{S}_2^2}{n_1+n_2-2}\left(\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}\right)} \rightarrow (7-5{,}2) \pm 2\cdot 1 \rightarrow (-0{,}2; 3{,}8)$$

7- El estadístico de contraste obtenido para contrastar la hipótesis del equipo docente: A) no es significativo; B) Es significativo al nivel de confianza del 99%; **C) es significativo al nivel de confianza del 95%.**

El contraste que hemos de aplicar es unilateral derecho y el estadístico de contraste es: T = 1,8. Este valor supera al valor crítico t = 1,671 (NC = 95%), pero no supera al valor crítico t = 2,390 (NC=99%).

SITUACIÓN 9: 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 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:

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

1- 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)

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

2- 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.

3- 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.

4- 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%:

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

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

6- 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.

7- 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.

8- 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 10. Un partido político X elabora un vídeo pre-electoral con la intención de incrementar el número de votos en las siguientes elecciones. Extrae una muestra aleatoria de 200 personas a las que muestra el vídeo. Antes de verlo 120 personas declararon que no votarían al partido X, 60 de las cuales cambiaron de opinión tras ver el vídeo, siendo 136 sujetos en total los que manifestaron su intención de votar al partido X después de ver el vídeo. Con un nivel de confianza del 95%.

En primer lugar completamos la tabla con los datos del enunciado:

		Después		
		SI	NO	
Antes	SI	a = 76	b = 4	80
	NO	c = 60	d = 60	120
		136	64	200

1- El valor absoluto del estadístico de contraste Z es igual a: A) 1,64; B) 3,20; **C) 7**.

$$Z = \frac{b-c}{\sqrt{b+c}} = \frac{4-60}{\sqrt{4+60}} = -7$$

2- El valor del estadístico de contrate Chi cuadrado es igual a; A) 10,24; **B) 49**; C) 1,96.

$$\chi^2 = \frac{(b-c)^2}{b+c} = \frac{(4-60)^2}{4+60} = 49$$

3- El valor absoluto del valor crítico para el estadístico Z es igual a: A) 1,28; **B) 1,64**; C) 1,96.
Buscando en la tabla de curva normal la puntuación típica que supera una proporción igual a 0,05, observamos que la respuesta correcta es B.

4- El valor crítico para el estadístico Chi cuadrado es; A) 5,0239; B) 2,7055; **C) 3,8415**.
Buscando en la tabla de χ^2 para un grado de libertad la puntuación que supera una proporción igual a 0,05, observamos que la respuesta correcta es C.

5- El nivel crítico es: A) mayor que 0,001; **B) menor que 0,005**; C) igual a 0,05.

Tomando el estadístico de contraste Z y consultando las tablas de curva normal, observamos que la puntuación más extrema que podemos consultar es igual a 3,59, que deja por encima de sí una proporción igual a 0,0002, por lo que la respuesta correcta es B.

6- Se rechaza la hipótesis nula porque: **A) la probabilidad de encontrar un valor como el estadístico de contraste o más extremo es muy pequeña**; B) no existe error de tipo II; C) No se rechaza la hipótesis nula.

7- A la vista de los resultados, el partido X determina que: **A) El vídeo resulta efectivo porque incrementa el número de votantes del partido X**; B) El vídeo no resulta efectivo porque hay pocas personas que cambian de opinión a favor del partido X; C) El vídeo no resulta efectivo porque se rechaza la hipótesis nula.

Rechazamos la hipótesis nula, luego la respuesta correcta es A.

8- Si la magnitud del efecto es pequeña: A) la diferencia entre dos medias nunca es significativa; B) la diferencia entre dos medias siempre es significativa; **C) la diferencia entre dos medias puede ser significativa**.

Aunque la magnitud del efecto sea pequeña, si el tamaño de las muestras es grande, podemos obtener resultados significativos

9- El supuesto de homocedasticidad se refiere a: A) las variables X e Y se distribuyen normalmente; B) el tamaño de la muestra es igual a superior a 30 observaciones; **C) igualdad de varianzas en la población**.