

Tabla de Contenidos

	Página
PRUEBA 1 - COD031127.....	2
Influencia del acelerante de fragüe en la resistencia del hormigón.....	2
PRUEBA 2 - COD030731.....	5
Evaluación del programa de capacitación de los aprendices	5
PRUEBA 3 - COD031218.....	9
Resultados encuesta de los alumnos de ingeniería 2002.....	9
PRUEBA 4 - COD040226.....	12
Análisis de los sueldos de los empleados de una empresa.....	12
PRUEBA 5 - COD011129.....	15
El caso de la pasantía de un estudiante	15
PRUEBA 6 - COD030918.....	16
El caso de los dos proveedores de hormigón de una empresa constructora.....	16
PRUEBA 7 - COD020826.....	18
Problemas independientes.....	18
PRUEBA 8 - COD040212.....	19
Una prueba contextualizada mediante relato: las pruebas ET y EAP	19
PRUEBA 9 - COD040218.....	23
Los sueldos de los empleados de la empresa en relato	23
PRUEBA 10 - COD040708.....	26
El caso del método de pesada	26
PRUEBA 11 - COD051222.....	29
El caso del hormigón para el puente de Santiago	29
PRUEBA 12 - COD060209.....	32
El caso del las horas de estudio semanal extra clase.....	32
PRUEBA 13 - COD060223.....	35
El caso de las Jornadas de los Programas de Pasantías.....	35
PRUEBA 14 – COD060529	38
El caso Convenios.....	38
PRUEBA 15 – COD060622	41
Pepe sale de pesca: El caso del hilo de pescar	41
PRUEBA 16 – COD060727	42
El caso del tiempo de secado del pegamento	42

PRUEBA 1 - COD031127

Influencia del acelerante de fragüe en la resistencia del hormigón

Introducción

Una empresa proveedora de hormigones estudia la influencia de un aditivo acelerante de fragüe en la resistencia a compresión del hormigón a la edad de veintiocho días (días que transcurren desde su elaboración hasta el momento del ensayo). Los resultados de ensayo obtenidos, sin utilizar aditivo y utilizando aditivo, se indican en el Cuadro 1. En el Cuadro 2 se muestra el resultado del cálculo de algunas estadísticas elementales, obtenidas a partir de los datos del Cuadro 1.

Cuadro 1: Resistencia a compresión del hormigón a la edad de 28 días, en MPa.

1	<i>Sin Aditivo:</i>	30	28,7	28,9	30,5	30	29,8	31,5	32
2	<i>Con Aditivo:</i>	28	29	29,9	29	27	26	28,5	27,7

Cuadro 2: Algunas estadísticas obtenidas de los resultados de ensayo del Cuadro 1.

	Sin Aditivo	Con Aditivo
Resultados de ensayo	8	8
Media	30,175	28,1375
Varianza	1,31357	1,54268
Desviación estándar	1,14611	1,24205

- a b c d (1) La **variable en estudio** de la Fila 2 del Cuadro 1 debe definirse del siguiente modo:
- Resistencia del hormigón a la edad de 28 días.
 - Resistencia del hormigón a compresión utilizando acelerante de fragüe.
 - Resistencia del hormigón a compresión a la edad de 28 días, utilizando el acelerante de fragüe.
 - Todas las anteriores.
- a b c d (2) El 90% de los pedidos que recibe la empresa proveedora de hormigones, indican que no se le incorpore aditivo alguno al hormigón. De mantenerse tales condiciones, la **probabilidad** de que de los próximos cinco pedidos, sólo uno de los clientes solicite hormigón con aditivo es:
- 0,32805
 - 0,00046
 - 0,00045
 - 0,91854
- a b c d (3) Suponga que la resistencia a la compresión de los hormigones elaborados **sin aditivo** se distribuye normalmente. Si se sabe que el **percentil** 20 es igual a 28,99 MPa y que el percentil 96 es igual a 32,10 MPa, se puede comprobar que para la población de tales hormigones:
- La resistencia media podría resultar menor que cero.
 - El percentil 20 podría resultar mayor que la resistencia media.
 - La resistencia media es 30 MPa y desviación estándar 1,2 MPa.
 - No se puede calcular a partir de la información disponible.
- a b c d (4) JUSTIFICAR. Si sólo se dispone de la información del Cuadro 2, se puede aceptar que la estadística *media muestral* de la resistencia a compresión de los hormigones con aditivo, sigue una distribución normal:
- Cuando la resistencia a compresión de los hormigones con aditivo se distribuye normalmente.
 - Cuando se conoce la desviación estándar de la población de tales hormigones.
 - Cuando se conoce la desviación estándar de la muestra.
 - Ninguna de las anteriores.

- a b c d (5) Suponiendo que la resistencia a compresión **sin aditivos** se distribuye normalmente, si se construye un intervalo de confianza del 98% para estimar la verdadera **desviación estándar** de la resistencia a compresión a partir de los datos del Cuadro 2 es:
- [0,5742 ; 5,4488]
 - [0,6537 ; 4,2432]
 - [0,7055 ; 2,7242]
 - [0,4977 ; 7,4213]
- a b c d (6) JUSTIFICAR. Para construir un **intervalo de confianza para la resistencia media sin aditivos**, a partir de la descripción del problema y del Cuadro 1, son válidas las siguientes afirmaciones:
- Se debe utilizar distribución *t de Student*.
 - Se debe utilizar la distribución normal estándar.
 - Se podría utilizar la distribución *t de Student* o la normal estándar, indistintamente.
 - La información disponible no es suficiente y no se debería construir el intervalo.
- a b c d (7) Suponga que un **intervalo de confianza** del 95% para la **resistencia media** de la población de hormigones sin aditivo correctamente calculado es (30,18 ± 0,96 MPa). Se puede afirmar que:
- En promedio, 95 de cada cien intervalos construidos en las mismas condiciones, incluirán a la verdadera resistencia media de los hormigones sin aditivo.
 - Si se tomaran cien muestras del mismo tamaño de hormigones elaborados sin aditivo, se espera que 95 de tales intervalos contengan a la verdadera resistencia media de la población de hormigones elaborados sin aditivos.
 - Con una confianza del 95%, el intervalo [29,22 MPa ; 31,14 MPa] incluye a la verdadera resistencia media de los hormigones elaborados sin aditivo.
 - Todas las anteriores.
- a b c d (8) Si el **intervalo** del ítem anterior se calcula para un nivel de confianza del 99%, manteniendo el resto de las condiciones:
- La precisión será mayor.
 - La confianza será menor.
 - El error de estimación disminuirá.
 - Ninguna de las anteriores.
- a b c d (9) Para construir un **intervalo de confianza para el cociente de las varianzas** de la resistencia a compresión de las poblaciones de hormigones elaborados sin aditivo y con aditivo, del tipo:
- $$\frac{S_1^2}{S_2^2} \cdot \frac{1}{f_{\alpha/2(v_1, v_2)}} < \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} < \frac{S_1^2}{S_2^2} \cdot f_{\alpha/2(v_2, v_1)},$$
- se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:
- Nunca se debe trabajar con muestras que incluyan menos de treinta observaciones.
 - Las muestras obtenidas por ambos métodos deben tener siempre el mismo tamaño.
 - Las resistencias a compresión, obtenidas sin aditivo y con aditivos deben ser normales.
 - Todas las anteriores.
- a b c d (10) Suponga que un **intervalo de confianza** del 95% para la **diferencia de las resistencias medias** de la población de hormigones sin aditivo₍₁₎ y la de la población de hormigones con aditivo₍₂₎, ($\mu_1 - \mu_2$), es: [0,76 ; 3,32]. A partir del mismo se puede concluir que:
- Al nivel de confianza del 95%, la resistencia media de los hormigones sin aditivo es menor que la resistencia media de los hormigones con aditivo.
 - Al nivel de confianza del 95%, la resistencia media de los hormigones sin aditivo es mayor que la resistencia media de los hormigones con aditivo.
 - Al nivel de confianza del 95%, la resistencia media de los hormigones sin aditivo tiene menor variabilidad que la resistencia media de los hormigones con aditivo.
 - Al nivel de confianza del 95%, se acepta que la resistencia media de los hormigones sin aditivo, es igual a la resistencia media de los hormigones con aditivo.

- a b c d (11) Suponga válida la siguiente información: $S_1^2 / S_2^2 = 0,85$; $n_1 = 8$; $n_2 = 8$
 $S_1 = 1,14611$ MPa ; $S_1^2 = 1,31357$ MPa² ; $S_2 = 1,24205$ MPa ; $S_2^2 = 1,54268$ MPa².
 Suponiendo que ambas poblaciones se distribuyen normalmente, el **intervalo de confianza** del 98% para el **cociente de las varianzas** de la resistencia media de ambas poblaciones (σ_1^2 / σ_2^2) es: [0,12 ; 5,95]. Entonces se puede concluir que:
- Podemos estar *seguros* de que las varianzas poblacionales son distintas.
 - Para calcular el intervalo de confianza indicado se ha utilizado la distribución ji cuadrada.
 - Al nivel de confianza del 98%, se acepta que las varianzas de las poblaciones de la resistencia de los hormigones elaborados sin aditivo y con aditivo, son iguales.
 - Ninguna de las anteriores.
- a b c d (12) Suponga ahora que para los hormigones con aditivo **se prueba la hipótesis** $H_0: \mu_2 = 30$ MPa, frente a la siguiente alternativa $H_1: \mu_2 < 30$ MPa. Si con los resultados de ensayo de la muestra se obtiene un valor $P = 0,0019$ se cumple que:
- Para un nivel de significancia del 0,05, se debe rechazar la hipótesis nula.
 - Si la verdadera resistencia media de los hormigones con aditivos es de 30 MPa, la probabilidad de equivocarnos es 0,0019.
 - En promedio, 19 de cada diez mil veces que la verdadera resistencia media de los hormigones sea de 30 MPa, concluiremos que es menor de 30 MPa.
 - Todas las anteriores.
- a b c d (13) JUSTIFICAR. Suponga que la resistencia a compresión de la población de hormigones con aditivos se distribuye normalmente, con $\sigma_2 = 1,2$ MPa. Cuando se utiliza el valor obtenido en la muestra, 28,1375 MPa, para estimar la verdadera resistencia media de los hormigones elaborados con aditivo, y se desea que la estimación de la resistencia media no difiera de la real en más de 0,3 MPa, con un nivel de confianza del 99%, el tamaño mínimo de la muestra debe ser:
- 44
 - 62
 - 87
 - 107
- a b c d (14) A partir de los resultados obtenidos en la muestra de hormigones sin aditivo del Cuadro 2, si se utiliza el valor 30,175 MPa como una estimación de la verdadera resistencia media de los mismos, suponiendo que la resistencia se distribuye normalmente, el error de la estimación no excederá de 0,958 MPa, para un nivel de confianza del:
- 99%
 - 98%
 - 95%
 - 90%
- a b c d (15) Si se desea probar que la resistencia media de los hormigones sin utilizar aditivo no se ve afectada (no disminuye) por la incorporación del acelerante de fragüe, la hipótesis alternativa que se debe proponer es:
- $H_1: \mu_1 < \mu_2$
 - $H_1: \bar{X}_1 \neq \bar{X}_2$
 - $H_1: \mu_1 - \mu_2 < 0$
 - Ninguna de las anteriores.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

PRUEBA 2 - COD030731

Evaluación del programa de capacitación de los aprendices

Introducción

En un programa de capacitación industrial, un grupo de aprendices es instruido con el método A y otro grupo con el método B. En el método A, durante cinco días los aprendices dejan de trabajar en la planta industrial y asisten a un curso de capacitación que dura cuarenta horas. En el método B, los aprendices son capacitados en la misma planta industrial bajo la supervisión de expertos de la planta durante el mismo tiempo. Al finalizar la capacitación son evaluados y calificados. Diez aprendices son seleccionados aleatoriamente después de haber sido capacitados por cada uno de los métodos, son evaluados y calificados. Los datos de las calificaciones obtenidas por los aprendices son los siguientes:

Cuadro N° 1: Calificaciones

Método A:	71	75	65	69	73	66	68	71	74	68
Método B:	72	77	84	78	69	70	77	73	65	75

Cuadro N° 2: Estadística descriptiva de las calificaciones

Método A	Método B	Diagrama de tallos y hojas para Método A	Diagrama de tallos y hojas para Método B
Media = 70	Media = 74		
Mediana = 70	Mediana = 74		
Modas = 68 y 71	Moda = 77	6 56889	6 59
Desv. estándar = 3,37	Desv. estándar = 3,40	7 1134	7 023
Calificación mínima = 65	Calificación mínima = 65	7 5	7 5789
Calificación máxima = 75	Calificación máxima = 84		8 4
Rango = 10	Rango = 19		
Primer cuartil = 68	Primer cuartil = 70		
Tercer cuartil = 73	Tercer cuartil = 77		
Rango intercuartil = 5	Rango intercuartil = 7		
Coef. de variación = 4,8%	Coef. de variación = 7,3%		
Percentil 05 = 65	Percentil 05 = 65		
Percentil 10 = 65,5	Percentil 10 = 67		
Percentil 70 = 72	Percentil 70 = 77		
Percentil 90 = 74,5	Percentil 90 = 81		
Percentil 95 = 75	Percentil 95 = 84		

- a b c d (1) Suponga que NO tiene los datos del Cuadro N° 1 y sólo dispone de la información del Cuadro N° 2. Si la **mediana** de las calificaciones de los aprendices capacitados con el método A es de 70 puntos, entonces se debe interpretar que:
- La mitad de los aprendices obtuvo menos de 70 puntos y la otra mitad obtuvo más de 70 puntos.
 - Hubo 70 aprendices que fueron evaluados y obtuvieron un puntaje del 50%.
 - La mitad de los aprendices obtuvo 70 puntos o menos y la otra mitad obtuvo 70 puntos.
 - Ninguna de las anteriores.
- a b c d (2) De acuerdo a las medidas de **dispersión**, se pueden realizar las siguientes observaciones:
- El 7,3% de los aprendices capacitados con el método B obtuvo una calificación inferior a la media (74 puntos) y otro 7,3% obtuvo una calificación superior a la media.
 - Para el método A, la mitad de las calificaciones están a 3,37 puntos a la izquierda de la media (74 puntos) y la otra mitad está a 3,37 puntos a la derecha de la media.
 - Las calificaciones obtenidas con el método B están más dispersas que las obtenidas con el método A.
 - Todas las anteriores.
- a b c d (3) Teniendo en cuenta la información del Cuadro N° 1 y la del Cuadro N° 2, se puede afirmar que:

- a) El **diagrama de tallos y hojas** del método B es correcto y el del método A es incorrecto.
b) El diagrama de tallos y hojas del método B es incorrecto y el del método A es correcto.
c) Ambos diagramas de tallos y hojas son correctos.
d) Ambos diagramas de tallos y hojas son incorrectos.
- a b c d (4) Si se representara un **gráfico de caja y extensión** para las calificaciones obtenidas por el método A y otro para las calificaciones obtenidas por el método B, se pueden realizar las siguientes afirmaciones:
a) El diagrama de caja correspondiente al método A sería simétrico.
b) Si se representa un diagrama debajo del otro, se produciría una superposición de las *cajas*, al menos en parte de ellas, en la escala de las calificaciones.
c) El diagrama de caja correspondiente al método B presentaría un dato apartado.
d) Todas de las anteriores.
- a b c d (5) Para construir un **intervalo de confianza para el promedio de las calificaciones** obtenido por la población de aprendices capacitados con el método A, a partir de la información del Enunciado y del Cuadro Nº 1, son válidas las siguientes afirmaciones:
a) Se debe utilizar distribución *t de Student*.
b) Se debe utilizar la distribución normal estándar.
c) Se podría utilizar la distribución *t de Student* o la normal estándar, indistintamente.
d) La información disponible no es suficiente y no se debería construir el intervalo.
- a b c d (6) Suponga que un **intervalo** de confianza del 99% para la **calificación media** de la población calificaciones del método A es: (70 puntos $\pm$ 3,46 puntos). Se puede afirmar que:
a) En promedio, 99 de cada cien intervalos construidos en las mismas condiciones, incluirán a la verdadera calificación media de los aprendices capacitados utilizando el método A.
b) Si se tomaran cien muestras del mismo tamaño con aprendices capacitados con el método A, se espera que 99 de tales intervalos contengan a la verdadera calificación media de la población de aprendices capacitados con dicho método.
c) Con una confianza del 99%, la verdadera calificación media de los aprendices capacitados con el método A, está comprendida en el intervalo [66,54 puntos ; 73,46 puntos].
d) Todas las anteriores.
- a b c d (7) Para construir un **intervalo** de confianza para el **cociente de las varianzas** de las calificaciones de las poblaciones de los aprendices capacitados con el método A y con el método B, del tipo:

$$\frac{S_1^2}{S_2^2} \cdot \frac{1}{f_{\alpha/2(v_1, v_2)}} < \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} < \frac{S_1^2}{S_2^2} \cdot f_{\alpha/2(v_2, v_1)}$$
, se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:
a) Nunca se debe trabajar con muestras que incluyan menos de treinta calificaciones.
b) Las muestras de calificaciones obtenidas por ambos métodos deben tener siempre el mismo tamaño.
c) Las calificaciones de los aprendices capacitados por ambos métodos deben ser normales.
d) Todas las anteriores.
- a b c d (8) Suponga que un **intervalo** de confianza del 95% para la **diferencia de las calificaciones medias** de ambas poblaciones, $(\mu_A - \mu_B)$, es: [-8,23 ; 0,23]. A partir del mismo se puede concluir que:
a) Al nivel de confianza del 95%, la calificación media de los aprendices capacitados con el método A es menor que la calificación media de los capacitados con el método B.
b) Al nivel de confianza del 95%, la calificación media obtenida con el método A es mayor que la calificación media obtenida con el método B.
c) Al nivel de confianza del 95%, las calificaciones de los aprendices capacitados con el método A están menos dispersas que las calificaciones correspondientes al método B.
d) Al nivel de confianza del 95%, se acepta que la calificación media de los aprendices capacitados con el método A, es igual a la calificación media de los capacitados con el método B.
- a b c d (9) Suponga válida la siguiente información: $S_A^2 / S_B^2 = 0,3893$; $n_A = 10$; $n_B = 10$

$S_A = 3,3665$ puntos ; $S_A^2 = 11,3333$ puntos² ; $S_B = 5,3955$ puntos ; $S_B^2 = 29,1111$ puntos²

El **intervalo** de confianza del 98% para el **cociente de las varianzas** de las calificaciones de ambas poblaciones (σ_A^2 / σ_B^2) es: [0,0728 ; 2,0833]. Entonces se puede concluir que:

- a) Definitivamente, las varianzas poblacionales son distintas.
- b) Para calcular el intervalo de confianza se ha utilizado la distribución ji cuadrada.
- c) Al nivel de confianza del 98%, se acepta que las varianzas de las poblaciones de las calificaciones obtenidas por ambos métodos son iguales.
- d) Ninguna de las anteriores.

a b c d (10) Suponga ahora que se **prueba** la **hipótesis** $H_0: \mu_B = 70$ puntos, frente a la siguiente alternativa $H_1: \mu_B > 70$ puntos. Si se toma una muestra y se obtiene un valor $P = 0,02185$ se cumple que:

- a) Para un nivel de significancia del 0,05, se debe aceptar la hipótesis nula.
- b) Si el verdadero promedio de calificaciones de los aprendices que utilizan el método B es de 74 puntos, la probabilidad de equivocarnos es 0,02185.
- c) En promedio, aproximadamente 2,185 de cada cien veces que el verdadero promedio de calificaciones obtenido utilizando el método B sea de 70 puntos, concluiremos que es mayor de 70 puntos.
- d) Ninguna de las anteriores.

a b c d (11) Si la evaluación se aprueba con un **mínimo de 70 puntos**, a partir de la información del Cuadro N° 2, se puede afirmar que:

- a) El 72% de los aprendices capacitados con el método A, aprobará la evaluación.
- b) El 77% de los aprendices capacitados con el método B, aprobará la evaluación.
- c) El 70% de los aprendices capacitados con el método A aprobará la evaluación con un puntaje igual a 72, mientras que el 70% de los aprendices capacitados con el método B aprobará la evaluación con un puntaje igual a 77.
- d) Ninguna de las anteriores.

a b c d (12) De experiencias previas se sabe el 70% de los aprendices son capacitados con el método A, el 30% con el método B, y que el 89,9% de los aprendices que participan del programa de capacitación aprueban la evaluación. Se sabe también que el 95% de los aprendices capacitados con el método A aprobaron la evaluación, mientras que, de los que se capacitaron con el método B, aprobó el 78%. Suponga que se produjo un problema en la planta debido a un error humano y el responsable es un aprendiz que aprobó el programa de capacitación. De acuerdo a la información disponible, la **probabilidad** de que haya sido entrenado con el método B es:

- a) 0,73971
- b) 0,30
- c) 0,26029
- d) Menor de 0,15

a b c d (13) Ya se ha dicho que el 89,9% de los aprendices aprueba el programa de capacitación; si se toma una muestra aleatoria de tres calificaciones de aprendices que han participado del programa, ¿cuál es la **probabilidad** de que ninguno haya aprobado el programa?

- a) 0,72657
- b) 0,00103
- c) 0,30300
- d) Ninguna de las anteriores

a b c d (14) Si el 95% de los aprendices capacitados con el método A aprueban la evaluación, ¿cuál es la **probabilidad** de que si se evalúan 10 nuevos aprendices capacitados con el método A, recién el tercero de ellos sea el primero en aprobar la evaluación?

- a) 0,009500
- b) 0,045125
- c) 0,002375
- d) Ninguna de las anteriores

- a b c d (15) Sea A el evento *el aprendiz es capacitado con el método A*; sea A' el evento *el aprendiz es capacitado con el método B*, y sea C el evento *el aprendiz aprueba el programa de capacitación*. Teniendo en cuenta la información del ítem 12, se cumple que:
- a) A y C son **eventos** independientes
 - b) A y A' son eventos mutuamente excluyentes
 - c) A y C son eventos complementarios
 - d) Todas las anteriores
- a b c d (16) Si el **intervalo** del ítem 6 se calcula para un nivel de confianza del 95%, manteniendo el resto de las condiciones:
- a) La precisión será mayor.
 - b) La confianza será menor.
 - c) El error de estimación disminuirá.
 - d) Todas las anteriores.
- a b c d (17) Se arma un equipo de trabajo con 10 aprendices que han aprobado el programa de capacitación; tres de ellos fueron capacitados con el método A y siete con el B. Si para realizar una tarea sólo se necesitan seis trabajadores y se seleccionan al azar entre los diez que conforman el equipo, para calcular la **probabilidad** de que entre los seis seleccionados al azar, cuatro hayan sido entrenados con el método B, es correcto utilizar:
- a) La distribución binomial.
 - b) La distribución normal.
 - c) La distribución de Poisson.
 - d) La distribución hipergeométrica.
- a b c d (18) El 89,9% de los aprendices evaluados aprueba el programa de capacitación. Si de la población de tales aprendices se selecciona al azar una muestra de 35 personas, para calcular la **probabilidad** de que 22 aprendices en la muestra hayan aprobado del programa de capacitación, se debe emplear:
- a) La distribución binomial.
 - b) La distribución hipergeométrica.
 - c) La distribución geométrica.
 - d) La aproximación normal a la binomial.

PRUEBA 3 - COD031218

Resultados encuesta de los alumnos de ingeniería 2002

Introducción

El primer día de clase se pidió a los 42 alumnos presentes en el curso de Estadística en ingeniería, que completaran una ficha con datos personales. Después de analizar la información, se supo que la muestra estuvo integrada por 31 hombres y 11 mujeres. Algunos de los datos solicitados fueron los del Cuadro 1.

Del análisis descriptivo de la variable ESTATURA en la muestra de los 42 alumnos, se puede decir que la mitad de los alumnos mide 174 centímetros o menos y la otra mitad mide 174 centímetros o más. En promedio, la estatura de los alumnos se aleja de la estatura promedio, 9,7 centímetros. La estatura de los alumnos se distribuye en un rango de 38 centímetros, observándose que el alumno más alto mide 190 centímetros. La media está 0,143 centímetros por debajo de la mediana. El 25% de los alumnos mide 182 centímetros o más, mientras que el rango intercuartil es de 14 centímetros.

Cuadro 1: Información solicitada en la ficha

1. Número de calzado	8. Si usa o no anteojos recetados.
2. Edad	9. Especialidad en ingeniería.
3. Estatura	10. El equipo de fútbol preferido.
4. Cantidad de hermanos	11. Si fuma o no.
5. Cantidad de materias aprobadas	12. El mes de nacimiento.
6. Cantidad de materias cursadas	13. Orientación de nivel medio.
7. Peso	14. El color de ojos.

- a b c d (1) A partir del análisis descriptivo de la variable ESTATURA, se puede decir que el *primer cuartil*:
- Es mayor o igual que el primer decil.
 - Se mide en la misma unidad de medida que la desviación estándar.
 - Es igual a 168 centímetros.
 - Todas las anteriores.
- a b c d (2) A partir del análisis descriptivo de la variable ESTATURA, se puede decir que la *desviación estándar*:
- Es igual a 14 centímetros.
 - Es mayor de 10 centímetros.
 - Es igual a 0,143 centímetros.
 - Ninguna de las anteriores.
- a b c d (3) A partir del análisis descriptivo de la variable ESTATURA, se puede decir que:
- La *mediana* es igual a 174 centímetros.
 - El alumno/a más bajo/a, mide 152 centímetros.
 - El *tercer cuartil* no excede el valor del percentil noventa.
 - Todas las anteriores.
- a b c d (4) La ojiva (también llamada curva de frecuencias acumuladas), se puede utilizar para representar gráficamente las variables:
- Peso.
 - Cantidad de hermanos.
 - Edad
 - Todas las anteriores.
- a b c d (5) Hay 31 hombres en la muestra de los cuales once fuman, mientras que de las 11 mujeres incluidas en la muestra, seis fuman. Se selecciona al azar un estudiante de la muestra y resulta fumador. La *probabilidad* de que el estudiante seleccionado resulte ser una mujer es:
- 0,26190
 - 0,54545
 - 0,3529
 - Ninguna de las anteriores.

- a b c d (6) De los 42 alumnos que llenaron la ficha, 15 son hinchas de Boca y 13 de River. En base a la evidencia muestral y suponiendo que las muestras fuesen suficientemente grandes, se debe concluir que, al nivel de significancia del 0,10:
- La proporción de estudiantes hinchas de Boca es mayor que la de hinchas de River.
 - La hipótesis nula para probar que hay más hinchas de Boca que de River, se debe enunciar de la siguiente manera: $H_0: p_{\text{Boca}} > p_{\text{River}}$.
 - Para el nivel de significancia dado, si la proporción de estudiantes hinchas de Boca fuese significativamente mayor que la de River, el valor P resultaría mayor de 0,10.
 - Ninguna de las anteriores.
- a b c d (7) Suponiendo que el *número de calzado de las estudiantes mujeres* se distribuye normalmente, y que de la muestra de 11 alumnas se obtuvo una media igual a 37,4545 y desviación estándar 1,69491:
- Para un nivel de confianza del 90%, el intervalo de confianza para el número de calzado de la población de estudiantes mujeres está dado por: [36,5285 ; 38,3805].
 - Para un nivel de confianza del 95%, el intervalo de confianza para el número de calzado de la población de estudiantes mujeres está dado por: [36,3159 ; 38,5931].
 - Con los datos de la muestra, si se calcula un intervalo de confianza para el número de calzado de la población de mujeres, con un nivel de confianza del 99%, la precisión será menor.
 - Todas las anteriores.
- a b c d (8) Se observó que de los 42 estudiantes que llenaron la ficha, 20 usan anteojos recetados. Si se forma un equipo de trabajo con cinco alumnos seleccionados aleatoriamente:
- La probabilidad de que ninguno de ellos use anteojos recetados es igual a 0,03096.
 - La probabilidad de que al menos cuatro usen anteojos recetados es igual a 0,14353.
 - La probabilidad de que tres o cuatro alumnos usen anteojos recetados es igual a 0,43487.
 - Todas las anteriores.
- a b c d (9) Se sabe que el 95% de los alumnos que toman el curso de Estadística en ingeniería tiene por lo menos seis materias aprobadas. Si el curso tiene 18 alumnos, la probabilidad de que todos tengan por lo menos seis materias aprobadas es igual a:
- 0,95.
 - 0,3972.
 - 0,6028.
 - Ninguna de las anteriores.
- a b c d (10) Se sabe que el tiempo que demoran en graduarse los estudiantes de ingeniería de la Universidad en estudio sigue una distribución exponencial, con media igual a 7,5 años. La probabilidad de que en una muestra de cuatro graduados seleccionados al azar, se encuentre que todos hayan demorado más de ocho años en graduarse es igual a:
- 0,6558.
 - 0,0140.
 - Mayor de 0,5.
 - Ninguna de las anteriores.
- a b c d (11) Suponiendo que la variable PESO de los estudiantes varones sigue una distribución normal, con media igual a 73,3 kilogramos y desviación estándar igual a 10,9 kilogramos:
- Se espera que de un grupo de 42 alumnos varones, aproximadamente 12 tengan un peso superior a los 80 kilogramos.
 - La mitad de ellos tengan un peso igual o inferior a 73,3 kilogramos.
 - Si se toma una muestra de 15 alumnos del curso de Estadística, la probabilidad de que el peso promedio resulte menor de 75 kilogramos, es igual a 0,7257.
 - Todas las anteriores.

PRUEBA 4 - COD040226

Análisis de los sueldos de los empleados de una empresa

Descripción 1

Del análisis descriptivo de los SUELDOS de los empleados de una empresa de servicios, se observa que sobre un total de 635 empleados, el 33% de ellos percibe \$1.300 o más. En promedio, el sueldo de los empleados se aleja del sueldo medio en \$955,25. El gerente general de la empresa gana \$8.000 (es el que más gana); el resto de los empleados, todos, ganan menos que él. Entre el sueldo del que más gana y el menor de los sueldos existe una brecha de \$7.010. Nadie en la empresa percibe un sueldo que esté comprendido entre \$2.240 y \$2.960.

- a b c d e (1) Del análisis descriptivo de la variable SUELDO, se debe concluir que:
- Ninguno de los empleados gana menos de \$950.
 - El percentil 67 de los sueldos es igual a \$1.300.
 - El primer cuartil de los sueldos NO puede resultar mayor que \$1.300.
 - Todos las anteriores.
- a b c d e (2) Una lectura rápida de los percentiles del sueldo de los empleados se puede efectuar en:
- Un diagrama de Venn.
 - Un histograma de frecuencias relativas.
 - Una ojiva o curva de frecuencias acumuladas.
 - Ninguna de las anteriores.
- a b c d e (3) El coeficiente de variación del sueldo de los empleados de la empresa:
- Podría tomar valores negativos.
 - Si fuese igual a 62,39%, el sueldo promedio de los empleados debería ser de \$1.531,09.
 - Si fuese igual a 100%, debería interpretarse que el sueldo promedio de los empleados es de \$1.300.
 - Ninguna de las anteriores.

Descripción 2

En la empresa trabajan 495 hombres y 140 mujeres. Los hombres ganan, en promedio, \$1.593,08 con una desviación estándar de \$1.029,62, mientras que el sueldo promedio de las mujeres es de \$1.312,14 y tiene una desviación estándar de \$576,61. La mediana de los sueldos, tanto en los hombres como en las mujeres, es igual a \$1.100. Se sabe también que, el tercer cuartil del sueldo de los empleados hombres es de \$1.700 mientras que el de las mujeres es de \$1.300.

- a b c d e (4) Se realizó una prueba de hipótesis para probar que el sueldo promedio de los hombres es por lo menos \$100 mayor que el de las mujeres y se obtuvo un valor $P = 0,023178$.
- Para un nivel de significancia del 1%, debería concluirse que no hay evidencia suficiente para decir que los hombres ganan más que las mujeres.
 - La hipótesis alternativa de la prueba de hipótesis debe ser: $H_1: \mu_{\text{Hombres}} > \mu_{\text{Mujeres}}$.
 - La probabilidad de cometer un error de tipo II es igual a 0,976822.
 - Ninguna de las anteriores.
- a b c d e (5) Al realizar una prueba de hipótesis para probar la igualdad de varianzas del sueldo de los hombres y de las mujeres:
- Si se utiliza la estadística de prueba F , se debe verificar que la población de los sueldos se distribuye normalmente.
 - El tamaño de las muestras tomadas de una y de otra población, no necesariamente deben ser iguales.
 - La hipótesis nula puede ser expresada como: $H_0: \sigma^2_{\text{Hombres}} / \sigma^2_{\text{Mujeres}} = 1$
 - Todas de las anteriores.

- a b c d e (6) La distribución de la remuneración mensual de los empleados varones de la empresa está lejos de la normalidad; está muy sesgada a la derecha, aunque *es desconocida*. Sin embargo, podemos afirmar que la probabilidad de que, al seleccionar un empleado hombre, la probabilidad de que tenga un sueldo comprendido entre \$48,65 y \$3.137,51 es:
- 0,5556
 - Menor que 0,5.
 - Por lo menos 0,5556.
 - Ninguna de las anteriores.

Descripción 3

En la empresa trabajan 495 hombres y 140 mujeres. Hay 198 hombres que ganan más de \$1.500, mientras que de las mujeres, sólo 25 ganan más de \$1.500.

- a b c d e (7) Si se selecciona aleatoriamente una muestra de cuatro hombres, la probabilidad de que por lo menos uno de ellos gane más de \$1.500 es:
- 0,4000
 - 0,4752
 - 0,8704
 - Ninguna de las anteriores.
- a b c d e (8) Se selecciona al azar una empleada mujer; la probabilidad de que gane menos de \$1.500 es:
- 0,1786
 - 0,2205
 - 0,8214
 - Ninguna de las anteriores.
- a b c d e (9) Si se selecciona al azar una persona que trabaja en la empresa, la probabilidad de que resulte:
- Un hombre que gane más de \$1.500 es 0,3118.
 - Una mujer que gane menos de \$1.500 es 0,1811.
 - Gane menos de \$1.500 es de 0,6488.
 - Todas las anteriores.
- a b c d e (10) La probabilidad de que al seleccionar al azar personas que trabajan en la empresa, recién la tercera tenga un sueldo de más de \$1.500 es:
- 0,1478
 - 0,1482
 - 0,2731
 - Ninguna de las anteriores.
- a b c d e (11) Si se selecciona una persona al azar entre las que trabajan en la empresa, la probabilidad de que tenga un salario mayor de \$3.500 es:
- 0,6488
 - 0,3512
 - 0,3118
 - Ninguna de las anteriores.

Descripción 4

Un grupo de operarios de la empresa realiza soldaduras de alto riesgo. El tiempo en que realizan una unión del *Tipo A* mediante soldadura es un factor importante. Se sabe que el tiempo medio empleado en realizar las uniones del *Tipo A* en determinadas condiciones, es de 18 minutos. También se ha estudiado que el tiempo de que demanda ese tipo de uniones está distribuido exponencialmente.

- a b c d e (12) Si para realizar una soldadura un operario dispone como máximo 14 minutos, la probabilidad de que pueda concluir su trabajo con éxito:
- Es mayor de 0,6000.
 - Es igual a 0,4594.
 - Es igual a 0,5406.
 - Ninguna de las anteriores.

- a b c d e (13) A los operarios se los evalúa cada tanto controlando el tiempo y la calidad de las soldaduras realizadas. El sistema de control consiste en tomar una muestra aleatoria de dos soldaduras de las doce que se realizan en el día; para aprobar la prueba no se debe encontrar soldaduras defectuosas en la muestra. Si de las doce soldaduras realizadas en el día, tres resultaron defectuosas, la probabilidad de que el operario apruebe es:
- a) 0,25
b) 0,454545
c) 0,545455
d) Ninguna de las anteriores.
- a b c d e (14) Cuando las soldaduras no son de alto riesgo, se sabe que el porcentaje de soldaduras defectuosas disminuye notablemente, prácticamente al 1%. La probabilidad de que al realizarse las siguientes cinco soldaduras de este tipo, sólo una resulte defectuosa, es:
- a) 0,01
b) 0,0480
c) 0,9520
d) Ninguna de las anteriores.
- a b c d e (15) Suponga que se debe confeccionar un traje especial a los soldadores y que el talle se basa sólo en la estatura de los operarios. Los soldadores son todos hombres que, tienen una estatura promedio de 176,6 centímetros, con una desviación estándar igual a 5,9 centímetros. Se sabe que la estatura de los soldadores está distribuida normalmente y se deben confeccionar, en total, 60 trajes. En tales condiciones, para los operarios con estatura entre 175 y 185 centímetros, se deben confeccionar:
- a) 21 trajes.
b) 32 trajes.
c) 50 trajes.
d) Ninguna de las anteriores.

PRUEBA 5 - COD011129

El caso de la pasantía de un estudiante

LUNES: Bienvenida y recepción de instrucciones

Suponga que ha sido seleccionado para realizar una pasantía de trabajo en una empresa, donde debe aplicar conceptos estadísticos para resolver las situaciones problemáticas que se le presenten durante la misma. Hoy es su primer día, se le da la bienvenida, conoce al personal, recorre las instalaciones y recibe instrucciones sobre el trabajo a desarrollar durante la semana.

Se trata de una empresa que fabrica materiales aglomerantes para la construcción, dos de los cuales son cementos y cales.

MARTES: Control de calidad de la línea de producción de cales

De acuerdo con las especificaciones del departamento de control de calidad de la empresa sobre los envases de las bolsas de cal, se debe tomar una muestra de la línea de producción según el procedimiento de muestreo previsto y verificar el cierre de las bolsas de la muestra.

Si no se encuentra defectos en las bolsas de la muestra, el proceso continúa; caso contrario, se detiene. La persona a cargo de este trabajo le informa que de acuerdo a la experiencia previa, el 2% de los envases de cal presentan defectos en el cierre.

Si Usted selecciona una muestra de tres bolsas por cada lote de cincuenta bolsas de la línea de producción, ¿cuál es la probabilidad de que el proceso no se detenga según este criterio?

MIÉRCOLES: Control de calidad de la línea de producción de cementos

Debido a algunos inconvenientes con el proceso de carga de las bolsas de cemento en el transporte para ser enviadas a destino, el ingeniero a cargo del control de calidad de la planta desea estudiar la proporción de bolsas que se rompen antes de salir de la planta. Para ello sugiere tomar una muestra y analizar los resultados obtenidos.

- Suponga que Usted realiza el control de la línea de bolsas de cemento y observa que se rompieron 7 bolsas sobre un total de 1000, antes de salir de la planta. ¿Qué puede decir respecto de la verdadera proporción de bolsas rotas en el proceso de carga al transporte, con un nivel de confianza del 95%?
- Redacte un breve informe del error que se podría cometer cuando se utilice la estimación puntual con los datos de la muestra para la estimación de p .
- Indique qué tamaño debe tener la muestra si se deseamos tener un 95% de confianza de que nuestra estimación de p esté dentro del 0,005.

JUEVES: La empresa se ve en apuros por un imprevisto.

Hoy el plan de trabajo se ha visto alterado. Sucede que la asociación de defensa al consumidor ha efectuado una denuncia por supuesto fraude en el peso de las bolsas de cemento. En el envase de las mismas se declara un contenido neto de 50 kg. Según la asociación, pesaron nueve bolsas seleccionadas al azar y obtuvieron una media de 49,5 kg, con una desviación estándar de 1 kg. ¿Puede Usted probar que la empresa donde está trabajando no ha cometido fraude? Según su supervisor, es aceptable suponer que el contenido de las bolsas de cemento se distribuye normalmente. (Ayuda: utilice un nivel de significancia de 0,05).

VIERNES: Las cosas vuelven a la normalidad y termina la semana.

Según el plan de trabajo hoy debe realizar tareas en el área de recursos humanos. Debe dictar un curso y diseñar la evaluación del mismo para un grupo de los empleados de la empresa.

Las directivas para elaborar la evaluación del curso indican que la estructura de la misma debe ser de 20 preguntas con opciones múltiples, cuatro por cada pregunta, donde sólo una de las cuatro es correcta. Si se aprueba contestando correctamente la mitad de las preguntas, ¿cuál es la probabilidad de que un empleado que no estudie, apruebe contestando al azar?

.....

.....

.....

.....

.....

PRUEBA 6 - COD030918

El caso de los dos proveedores de hormigón de una empresa constructora

Introducción

La empresa *Obras S.A.* compra hormigón elaborado a dos proveedores para la construcción de un gran emprendimiento. Las especificaciones del hormigón indican que el percentil cinco (resistencia característica) no debe ser inferior a 13 MPa (130 kgf/cm²). De los resultados de ensayo a compresión realizados al hormigón de cada proveedor se obtuvo la información del Cuadro N° 1.

Cuadro N° 1: Estadística descriptiva de la resistencia del hormigón a compresión, en MPa

Proveedor X	Proveedor Y	Diagrama de tronco y hojas para el Proveedor X	Diagrama de tronco y hojas para el Proveedor Y
Tamaño de muestra = 31	Tamaño de muestra = 31	<i>Lectura:</i>	<i>Lectura:</i>
Media = 15,05	Media = 19,35	15 3 representa 15,3 MPa	15 3 representa 15,3 MPa
Mediana = 14,7	Mediana = 19,4		
Moda =	Moda =	8 4	
Varianza = 9,30	Varianza = 4,13	9	15 8
Desv. estándar = 3,05	Desv. estándar = 2,03	10 7	16 126
Resist. mínima = 8,4	Resist. mínima = 15,8	11 0389	17 14448
Resist. máxima = 21,5	Resist. máxima = 23,2	12 289	18 6679
Rango = 13,1	Rango = 7,4	13 99	19 0144479
Primer cuartil = 12,8	Primer cuartil = 17,4	14 234679	20 14
Tercer cuartil = 17,2	Tercer cuartil = 21,1	15 356	21 11189
Rango intercuartil = 4,4	Rango intercuartil = 3,7	16	22 122
Coef. Variación = 20,3%	Coef. Variación = 10,5%	17 112239	23 2
Percentil 05 = 10,7	Percentil 05 = 16,1	18 89	
Percentil 10 = 11,3	Percentil 10 = 16,6	19 38	
Percentil 50 = 14,7	Percentil 50 = 19,4	20	
Percentil 90 = 18,9	Percentil 90 = 22,1	21 5	
Percentil 95 = 19,8	Percentil 95 = 22,2		

1. COMPLETAR: Interpretación de la estadística descriptiva (15p)

- La mitad de los resultados de ensayo del **Proveedor X** tienen una resistencia igual o inferior a MPa, mientras que el diez por ciento de los resultados de ensayo del **Proveedor Y** tienen una resistencia igual o superior a MPa.
- En promedio, los resultados de ensayo del **Proveedor Y**, se alejan del valor 19,35 MPa, MPa.
- El coeficiente de variación de los resultados de ensayo del **Proveedor X** se debe interpretar así:
.....
.....
- El promedio de las desviaciones cuadráticas de los resultados del **Proveedor X** respecto del valor 15,05 MPa, es igual a

2. GRAFICAR: Diagrama de Caja y Extensión (15p)

Con los datos de Cuadro N° 1 construya un diagrama de Caja y Extensión para los resultados de ensayo a compresión del hormigón de cada proveedor.

Proveedor X:

Proveedor Y:

Escala:

8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | MPa

3. TOMA DE DECISIONES: Plantear, decidir, interpretar (20p)

El Director Técnico debe controlar la homogeneidad del hormigón utilizado en la obra, y para ello desea saber si la variabilidad de los resultados de ambos proveedores es la misma. Es decir, desde el punto de vista estadístico, se desea saber si es posible aceptar la igualdad de varianzas poblacionales de las resistencias a compresión. El Director Técnico realizó la prueba correspondiente y obtuvo un *valor P* = 0,0294637.

- Establezca Usted las hipótesis nula y alternativa correspondientes a esta prueba.
- Tome la decisión de aceptar o rechazar la igualdad de varianzas poblacionales a partir del *valor P* (no realice cálculos).
- Interprete *el valor P*.

a) Planteo de las hipótesis:

b) Decisión:

c) Interpretación del *valor P* para justificar la decisión:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

4. Cálculo e interpretación de resultados en estadística inferencial (25p)

Además de controlar la homogeneidad del material, el Director Técnico desea saber si hay diferencia en la calidad de los hormigones desde el punto de vista de la resistencia a compresión. Para ello, en primer lugar, decide verificar si las resistencias medias de ambos hormigones son iguales o hay diferencia significativa entre ellas. El ingeniero sabe que la resistencia del hormigón a compresión a la edad de 28 días se distribuye normalmente. Le pedimos a Usted que colabore con el Director Técnico para responder al interrogante; es decir, le pedimos que verifique si es aceptable suponer que las resistencias medias de ambos hormigones son iguales, utilizando las herramientas específicas de los métodos de estimación de parámetros.

- Defina las variables en estudio, realice el planteo con la justificación correspondiente, efectúe los cálculos necesarios e interprete el resultado obtenido. A falta de información, justifique supuestos y adopte lo que sea necesario para la resolución.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

5. CÁLCULO DE PROBABILIDADES (25p)

Finalmente, aceptando que la resistencia de la población de hormigones elaborados por el **Proveedor X** se distribuye normalmente con media 15 MPa y desviación estándar 3 MPa, determine la probabilidad de que, de los siguientes cuatro ensayos que se practiquen (pastones de hormigón que se le controlen al proveedor), al menos uno de ellos NO CUMPLA con la especificación indicada. Recuerde que las especificaciones del hormigón indican que el percentil cinco (resistencia característica) NO debe ser inferior a 13 MPa.

Si Usted fuera el Director Técnico, ¿continuaría comprando hormigón al *Proveedor X*? Justifique su respuesta.

- Defina la variable en estudio, realice el planteo con la justificación correspondiente, efectúe los cálculos necesarios e interprete el resultado obtenido.

.....
.....
.....
.....

PRUEBA 8 - COD040212

Una prueba contextualizada mediante relato: las pruebas ET y EAP

Norberto y Daniel son alumnos de la Facultad de Ingeniería; el primero, es estudiante de Ingeniería Civil y el segundo de Ingeniería de Petróleos. Ambos tomaron el curso de Probabilidad y Estadística en el año 2002. Un lunes de diciembre de aquel año, cuando entré al bufet de la Facultad los vi en una mesa, los saludé y me invitaron a tomar un café con ellos.

– ¡Profe! – exclamó Norberto. Venga, siéntese con nosotros. Estábamos charlando de las evaluaciones.

– A ustedes les ha ido muy bien, ¿o no? – respondí.

Ellos son excelentes alumnos, pero yo no sabía qué me preguntarían. Pedí un café, y me contaron. Norberto, sostenía que las pruebas objetivas (ET) eran más fáciles que las de resolución de problemas (EAP). Por esta razón, pensaba que las calificaciones que sacaban los alumnos en las primeras eran más altas que las que obtenían en las de resolución de problemas. Daniel, pensaba que, si bien eran instrumentos de evaluación diferentes, el nivel de dificultad era comparable, por lo que no creía que los promedio de las calificaciones fueran distintos. Les di mi opinión y me comprometí a que cuando tuviera información suficiente se las haría saber.

Después de reunir la información del 2002 del curso de Probabilidad y Estadística, supe que en nuestra casa de estudios se tomaron 3178 pruebas objetivas y 981 pruebas de resolución de problemas. Debemos tener en cuenta que las calificaciones no son el único indicador para responder la inquietud de los alumnos, pero puede servirnos. La Tabla 1 muestra un resumen de algunas medidas descriptivas de las evaluaciones.

Tabla 1: Estadísticas descriptivas de las calificaciones. Ciclo 2002.

Para contestar la pregunta que se formulaban aquella tarde de diciembre Norberto y Daniel, pusimos a prueba la diferencia entre las medias de las calificaciones de las pruebas objetivas (ET) y de las pruebas de resolución de problemas (EAP).

Hace poco me encontré con Norberto.

	Pruebas Objetivas (ET)	Pruebas de resolución de problemas (EAP)
Cantidad	3178	981
Promedio	5,56	5,36
Mediana	5	5
Desviación estándar	2,16	2,43
Primer cuartil	4	4
Tercer Cuartil	7	7
Coefficiente de variación	38,88%	45,43%

– ¡Profe! Ahora que lo veo me acordé de lo que hablamos hace tiempo. ¿Supo algo?

– Sí. Hemos avanzamos en ese trabajo. Te cuento que al probar que la diferencia entre los promedios de las calificaciones de las pruebas objetivas (ET) y de las pruebas de resolución de problemas (EAP) es menor de 0,35, el valor P que obtuvimos es igual a 0,0359.

1. (15p)

Si recibieras la respuesta que escuchó Norberto: a) ¿Cómo plantearías la prueba que se realizó? Escríbela. b) Con fundamento estadístico, ¿cómo interpretarías el resultado? (Sólo debes plantear la prueba e interpretar el resultado. No realices cálculos).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. (15p)

El intervalo de confianza para la diferencia de las verdaderas calificaciones promedio de las dos evaluaciones de aplicaciones prácticas (EAP1 y EAP2), con un nivel de confianza del 95%, es: [- 1,67 ; +1,33].

Te preguntamos:

- ¿Qué respuesta darías a Norberto respecto del promedio de las evaluaciones de aplicaciones prácticas (EAP)? Es decir, si se tiene en cuenta sólo las calificaciones, ¿hay diferencia entre los promedios de las mismas, al nivel de confianza del 95%? (Debes dar tu respuesta sin realizar cálculos; sólo debes interpretar el resultado de la estimación).
- Si se calculara el *valor P* para probar la igualdad de las medias de las EAP, ¿resultaría mayor o menor que 0,025? ¿Por qué? (No debes realizar cálculos, sólo dar tu opinión y justificarla).

– Profe, ¿cómo anduvimos nosotros con respecto a los demás cursos?

— ¿En qué sentido? — Contesté yo.

– Y, con respecto a los alumnos que resultaron promocionados o regulares.

– Mirá, en el 2002, sobre un total de 521 alumnos que lograron obtener su calificación de desempeño (CD) al finalizar el cursado, 161 promocionaron con siete o más puntos y 203 regularizaron con una calificación entre cuatro y seis. Los 157 restantes quedaron libres; algunos de ellos con la posibilidad de rendir el Global Recuperatorio.

4. (17 p)

Norberto fue alumno de la comisión 2R5. Esa comisión tuvo un total 61 alumnos; 20 promocionaron, 32 regularizaron y 9 quedaron libres. Imagina que te encuentras de casualidad con un alumno que en el 2002 fue compañero de Norberto. La probabilidad de que el alumno con quien te encontraste haya promocionado, ¿es mayor o menor que la probabilidad de seleccionar un alumno promocionado entre todos los que cursaron en el 2002? Justifica tu respuesta.

– Profe, y de las pruebas objetivas, ¿qué me cuenta?

Norberto siguió preguntándome.

– Mirá Norberto, hemos avanzado bastante en ese tema, pero aún no hemos terminado el trabajo. El análisis de ítems nos lleva mucho tiempo. Es una tarea muy lenta.

5. (18p)

Vamos a suponer que 100 alumnos fueron evaluados en Estadística mediante una prueba objetiva con el formato de opción múltiple. La prueba tenía 8 ítems; con cuatro ítems se evaluaba el tema de estimación de parámetros y con otros cuatro ítems se evaluaba el tema de prueba de hipótesis. Aunque no vamos a trabajar con datos reales, imagina que, una vez que los alumnos entregaron el examen se procedió a contar la cantidad de ítems contestados incorrectamente de cada uno de los temas y se construyó el siguiente cuadro.

		Cantidad de ítems de Estimación de Parámetros contestados incorrectamente					Totales
Cantidad de ítems de Prueba de Hipótesis contestados incorrectamente		0	1	2	3	4	
	0	10	8	5	3	1	27
	1	7	7	4	4	4	26
	2	7	4	7	5	3	26
	3	1	1	5	5	1	13
	4	1	0	4	3	0	8
Totales		26	20	25	20	9	100

Para responder las consignas, debes suponer que se toma un examen de este tipo a un nuevo alumno, manteniendo las condiciones de la información previa y suponiendo válidas las probabilidades frecuenciales.

- Si el alumno evaluado responde mal tres de los cuatro ítems de Estimación de Parámetros, ¿cuál es la probabilidad de que no cometa errores en los ítems de Prueba de Hipótesis?
- Encuentra la distribución marginal para la cantidad de ítems de Estimación de Parámetros contestados incorrectamente.
- La probabilidad de que un alumno responda correctamente todos los ítems de la prueba es igual a 0,10. Esta probabilidad es: ¿conjunta, marginal o condicional?

.....

.....

.....

.....

.....

– Profe, la última y no lo molesto más. ¿Se acuerda de las pruebas de Verdadero/Falso?

– Por favor Norberto, no es molestia. Hoy tengo tiempo. ¿Qué me querés preguntar?

– ¿Cómo era que calculaba la probabilidad de que un alumno apruebe sin estudiar?

– ¿No te acordás?

– ¡Sí! Lo estaba embromando. No me olvido más de esas pruebas.

6. (17p)

Para terminar con esto, te pedimos que calcules la probabilidad de que un alumno apruebe una cualquiera de las pruebas objetivas (ET) cuando decide librar su suerte a una moneda. Es decir, si lanza la moneda y sale cara, responde V; y si sale sello, responde F.

Recuerda que la ET tenía una estructura de 18 ítems y se aprobaba con un mínimo de 12 respuestas correctas. (Justifica tu respuesta).

.....

.....

(Si te falta espacio, usa el reverso de la hoja para responder).

PRUEBA 9 - COD040218

Los sueldos de los empleados de la empresa en relato

Después de leer atentamente, responde las consignas

Nicolás Di Pietro acababa de ser nombrado gerente general de Gass Servicios S.A. en diciembre del año pasado. Está interesado en realizar un estudio profundo de los servicios que presta la sociedad, así como de su personal y sus clientes. Alejandra y María Fernanda estudiaron en la misma Universidad que Nicolás y también trabajan en la empresa. Alejandra es la responsable de los recursos humanos de la empresa, y María Fernanda, del área contable. El jueves 5 de febrero, Alejandra volvía de sus vacaciones en Villa Gesell, y ese mismo día, Nicolás pidió que pasara por su oficina.

– ¡Hola Ale! ¿Cómo pasaste tus vacaciones? – la relación entre Alejandra y Nicolás era muy buena.

– ¡Hola Nico! La verdad es que la pasé muy bien, quince días más en el Tequendama y te aseguro que no vuelvo más; ¡lástima que ya terminó todo eso!

Conversaron un buen rato sobre sus vacaciones y, finalmente, retomaron el tema de trabajo.

– ¿Te acordás lo que hablamos en la reunión de diciembre? – Sí, ¿lo del informe del personal?

– Efectivamente. Lo primero que te pido es que me des un breve informe descriptivo del sueldo que perciben todos los empleados de la empresa. Quiero tener una idea del patrón de comportamiento del mismo. ¿Cuándo te parece que lo podés tener?

– ¿Puede ser mañana a última hora? – preguntó Alejandra; era su primer día de trabajo después de sus vacaciones y ni siquiera había prendido su computadora.

– ¡Bárbaro! Te espero mañana a las 17 horas.

Minutos más tarde, Alejandra encendió su PC, abrió el archivo con los datos del personal de la empresa, seleccionó la variable SUELDO, seleccionó del menú la herramienta de análisis correspondiente, pulsó enter y el programa mostró la estadística descriptiva de la variable; era lo que había solicitado Nicolás, el gerente general.

1. _____

Del análisis descriptivo de la variable SUELDO, Alejandra observa que, sobre un total de 635 empleados, se puede decir que la mitad de ellos ganan \$1.100 o menos y la otra mitad gana \$1.100 o más. En promedio, el sueldo de los empleados se aleja del sueldo promedio, \$955,25. El sueldo de los empleados de la empresa se distribuye en un rango de \$7.010, observándose que el sueldo del empleado que más gana es de \$8.000. La media está \$431,14 por encima de la mediana. El 25% de los empleados gana \$1.700 o más, mientras que el rango intercuartil es de \$600.

a b c d (1) A partir del análisis descriptivo de la variable SUELDO que Alejandra obtuvo de la corrida del programa, se puede decir que el *primer cuartil*:

- a) Es mayor o igual que el primer decil.
- b) Se mide en la misma unidad de medida que la desviación estándar.
- c) Es igual a \$1.100.
- d) Todas las anteriores.

a b c d (2) A partir del análisis descriptivo de la variable SUELDO, Alejandra debe concluir que la *desviación estándar*:

- a) Es igual a \$600.
- b) Es mayor que el *percentil setenta y cinco*.
- c) Es igual a \$431,14.
- d) Ninguna de las anteriores.

a b c d (3) Si Alejandra observa con detenimiento el análisis del SUELDO de los empleados de Gass Servicios S.A. debe concluir que:

- a) La *mediana* es igual al *tercer cuartil*.
- b) El empleado/a que menos gana, tiene un sueldo de \$990.
- c) El *tercer cuartil* no excede el valor del *percentil noventa*.
- d) Todas las anteriores.

- a b c d (4) Nicolás suele preguntar bastante sobre percentiles. Para tener una lectura rápida de los *percentiles* de la variable SUELDO, Alejandra podría imprimir el siguiente gráfico:
- Gráfico de sectores.
 - Histograma de frecuencias relativas.
 - Ojiva o curva de frecuencias acumuladas menores que.
 - Cualquiera de las anteriores.

2.

- a b c d (5) (JUSTIFICAR RESPUESTA). En la empresa trabajan 495 hombres y 140 mujeres. Si se realiza una segmentación en función del sueldo, se encuentra que 454 hombres tienen un sueldo inferior a \$3.500, mientras que en el caso de las mujeres, 137 de ellas ganan menos de \$3.500. Suponga que el gerente desea realizar una entrevista y para ello selecciona una tarjeta al azar del fichero de personal y resulta ser una mujer. La *probabilidad* de que la empleada seleccionada tenga un sueldo de más de \$3.500 es:
- 0,97857
 - 0,06929
 - 0,02143
 - Ninguna de las anteriores.

Ese mismo jueves Nicolás se reunió con María Fernanda.

– ¡Mary! ¡Qué bueno que estás aquí! Pedí que vinieras porque necesito tu informe, el que hablamos a fin de año. ¿Recuerdas?

– Ya lo tengo hecho; cuando te vi en el pasillo, te dije – respondió María Fernanda.

– ¡Ah! Sí, recuerdo; pero yo no te entendí, creí que se trataba de otra cosa. ¿Lo tenés con vos?

– Por supuesto.

– Por favor, tomá asiento, – respondió Nicolás.

– Quiero saber qué está pasando con los deudores de la empresa.

– A ver. Seleccionemos uno cualquiera, – dijo Nicolás.

3.

Los deudores de la empresa están segmentados en dos. Los que se han endeudado con hasta dos mil pesos, y los que tienen una deuda mayor de dos mil pesos. Por otra parte, de los clientes con deuda, algunos pagan regularmente su deuda mediante un plan de pagos mensual y otros, no realizan pago alguno. Los deudores de la empresa son 2500. Sobre un total de 2.125 que pagan regularmente su cuota, 575 tienen una deuda mayor de dos mil pesos. El 28% de los clientes deudores se endeudó con más de dos mil pesos, de los cuales 125 no están pagando su plan de pagos.

- a) Si Nicolás ha seleccionando al azar un cliente deudor que no cumple con el plan de pagos, ¿cuál es la probabilidad de que éste haya contraído una deuda de más de dos mil pesos con la empresa?

María Fernanda está preocupada; ella piensa que un solo cliente no es suficiente a los fines del análisis que quiere hacer Nicolás. Sugiere entonces seleccionar una muestra de diez clientes deudores y calcular la probabilidad de que, en la muestra seleccionada, se encuentre que *todos estén pagando* regularmente su plan de pagos.

- b) En estas condiciones, ¿cuál sería el valor de la probabilidad que María Fernanda sugiere calcular?
Ayuda: La respuesta es 0,19625. Justifica el resultado con el planteo de la solución correspondiente, e interpreta, en palabras, el resultado obtenido.

PRUEBA 10 - COD040708

El caso del método de pesada

Responder

Al contestar cada uno de los siguientes ítems, tenga en cuenta que sólo una de las primeras cuatro opciones de cada uno de ellos es la correcta. Seleccione la opción correcta encerrando en un círculo la letra que la identifica. No es necesario justificar la respuesta, tampoco se descontarán puntos por ítems mal contestados. Si lo desea, puede justificar su respuesta en el REVERSO de la hoja, en cuyo caso se tomará como válida la justificación que Usted proponga. Para aprobar la evaluación se requiere contestar correctamente un mínimo de cuatro ítems. La calificación se asignará de acuerdo al siguiente cuadro:

Introducción

Norberto, profesor de Química Analítica, le pidió a Daniel, profesor de Probabilidad y Estadística, que estudiara algunas experiencias propuestas por Skoog, West, Holler y Crouch en su texto de Química Analítica, experiencias que tienen que ver con ambos espacios curriculares.

Los autores proponen una serie de experimentos con el propósito de presentar varias de las herramientas, técnicas y habilidades necesarias para trabajar en un laboratorio de química analítica. Describen cada una de las técnicas por separado, al igual que las operaciones unitarias. Consideran importante aprender las técnicas adecuadas y adquirir las habilidades pertinentes antes de realizar otros experimentos de laboratorio.

El primero de los experimentos tiene que ver con el **manejo de la balanza analítica**. En síntesis, el experimento consiste en *comparar dos métodos de pesada*. En primer lugar se debe obtener la masa de un número dado de monedas nuevas, determinando la masa de cada una de ellas (*Peso Individual*). A continuación, se debe determinar la masa de todas las monedas juntas, para después quitar una por una las monedas y calcular su masa por diferencia (*Peso Por Diferencia*).

Daniel aceptó la propuesta y trabajó con Daniela Fernández. Daniela es una ingeniera química que realiza una pasantía de articulación entre los espacios curriculares de Probabilidad y Estadística y Química Analítica.

Daniela pesó 35 monedas de diez centavos en la balanza del laboratorio por un método y otro. En el Anexo se muestran los resultados de la masa de las monedas obtenidos mediante ambos métodos de pesada y la distribución de frecuencias de los mismos y las estadísticas correspondientes.

Para responder los ítems, debes USAR SÓLO LA INFORMACIÓN DE LOS Cuadros 3-4-5

- a b c d e (1) De la información del Cuadro 5 para el **Peso Individual** se debe concluir que:
- Un cuarto de las monedas pesan 2,2054 gramos o más.
 - La mitad de las monedas pesan 2,2381 gramos.
 - La suma de las desviaciones del peso de las monedas respecto de la media es 0,0349399.
 - Ninguna de las anteriores.
 - No sé.
- a b c d e (2) De la información del Cuadro 5 para el **Peso Por Diferencia**, se concluye:
- El promedio de las desviaciones cuadráticas respecto del peso promedio es 0,00124882.
 - La mitad de las monedas pesan 2,2391 gramos o más.
 - La mitad de las monedas pesan entre 2,207 y 2,2552 gramos.
 - Todas las anteriores.
 - No sé.
- a b c d e (3) De la tabla de frecuencias para el **Peso Individual** de las monedas (Cuadro 3) y aceptando que se puede utilizar el concepto de *probabilidad frecuencial*, se puede decir que, la probabilidad de que al seleccionar al azar una de las monedas pese más de 2,22 gramos es:
- 0,2857
 - 0,1429
 - 0,7143
 - Ninguna de las anteriores.
 - No sé.

- a b c d e (4) De la tabla de frecuencias para el ***Peso Por Diferencia*** de las monedas (Cuadro 4) se concluye que:
- Hay tres monedas cuyo peso excedió los 2,16 gramos pero no sobrepasó los 2,175 gramos.
 - El 5,71% de las monedas tuvieron un peso que no sobrepasó los 2,16 gramos.
 - El peso de diez monedas excedió los 2,22 gramos.
 - Todas las anteriores.
 - No sé.
- a b c d e (5) A partir de la información disponible en el Anexo para el ***Peso Por Diferencia***, se concluye:
- El peso de algunas monedas da lugar a la presencia de *datos apartados*.
 - El peso de sólo una de las monedas debe considerarse como *dato apartado*.
 - Los datos apartados serían fácilmente identificables en una *ojiva*.
 - Ninguna de las anteriores.
 - No sé.
- a b c d e (6) A partir de la información del Cuadro 5 para el ***Peso Por Diferencia***, se concluye que:
- El percentil 92 es menor de 2,2668 gramos.
 - El percentil 25 es igual a 2,2552 gramos.
 - El 5% del peso de las monedas de diez centavos excede de 2,1546 gramos.
 - El percentil 97 *podría* ser igual o mayor que 2,2861 gramos.
 - No sé.

PROBLEMAS

No olvide definir variables en estudio, identificar la distribución de probabilidad con su justificación, plantear la solución del problema, realizar los cálculos necesarios e interpretar los resultados para responder a las consignas.

1. _____ 30 p

El primer estudio de Daniela condujo a que es aceptable suponer que el peso de las monedas de diez centavos de la población en estudio está normalmente distribuido, con media 2,232 gramos y desviación estándar 0,035 gramos. Si de tal población de monedas Daniela extrae una muestra aleatoria de ocho, ¿cuál es la probabilidad de que encuentre que al menos una pese más de 2,3 gramos?

2. _____ 35 p

Daniela ya sabe que el peso de las monedas de diez centavos, obtenido por uno y otro método de pesada, está normalmente distribuido. Se propone ahora establecer si la dispersión del peso de las monedas (en términos de la desviación estándar) obtenido por ambos métodos de pesada es la misma.

¿A qué conclusión debería llegar Daniela, si utiliza los *procedimientos de estimación de parámetros* para realizar tal comprobación, al nivel de confianza del 90%? ¡No olvide interpretar el resultado para responder a la consigna!

¡Atención! Sólo en este problema, para responder la consigna y poder utilizar las tablas de texto, suponga que Daniela ha trabajado con muestras de 41 monedas.

3. _____ 35 p

Cuando se utiliza las monedas de diez centavos en telefonía pública se presentan dos situaciones. Si las monedas están gastadas, la pérdida de peso debe ser reconocida por el equipo para no confundirlas con las de cinco centavos. El peso en exceso no tiene mayor importancia por la gran diferencia que tiene con las de veinticinco centavos. Si el equipo de telefonía pública ha sido preparado para reconocer las monedas de diez centavos con un peso promedio de 2,24 gramos, en base a la evidencia de la muestra de las 35 monedas:

- Establezca una *prueba de hipótesis* para probar que el equipo de telefonía reconocerá las monedas de diez centavos sin confundirlas con las de cinco centavos, al nivel de significancia del 0,01. Utilice la información disponible en el Anexo para el ***Peso Individual***, suponiendo que la desviación estándar de la población de monedas es conocida y vale 0,035 gramos. ¡No olvide interpretar el resultado!
- Calcule e interprete el valor *P* de la prueba.

Anexo

Cuadro1: *Peso Individual* de las monedas de diez centavos, en gramos. Método Directo.

2,2441 - 2,2381 - 2,2036 - 2,2615 - 2,2664 - 2,1500 - 2,2270 - 2,3146 - 2,1869 - 2,2837 - 2,2333 - 2,2375 - 2,2554
2,2367 - 2,2453 - 2,1843 - 2,2581 - 2,1552 - 2,2054 - 2,2304 - 2,2446 - 2,2109 - 2,2573 - 2,2390 - 2,2438 - 2,2047
2,2755 - 2,1936 - 2,2416 - 2,2494 - 2,2256 - 2,2388 - 2,2547 - 2,1745 - 2,2326

Cuadro2: *Peso Por Diferencia* de las monedas de diez centavos, en gramos. Método por Diferencia de Pesadas.

2,2447 - 2,2397 - 2,2053 - 2,2645 - 2,2668 - 2,1496 - 2,2283 - 2,3174 - 2,1875 - 2,2861 - 2,2340 - 2,2384 - 2,2559
2,2405 - 2,2474 - 2,1852 - 2,2593 - 2,1546 - 2,2070 - 2,2304 - 2,2477 - 2,2106 - 2,2575 - 2,2391 - 2,2441 - 2,2041
2,2772 - 2,1939 - 2,2414 - 2,2504 - 2,2257 - 2,2391 - 2,2552 - 2,1781 - 2,2337

Cuadro3: Tabla de frecuencias para la variable *Peso Individual*. Método Directo.

Clase	Límites de Clase (Inferior Superior]	Punto Medio	Frecuencias Absoluta	Frecuencias Simples Relativa	Frecuencias Absoluta	Frecuencias Acumuladas Relativa
1	(2,13 2,16]	2,145	2	0,0571	2	0,0571
2	(2,16 2,19]	2,175	3	0,0857	5	0,1429
3	(2,19 2,22]	2,205	5	0,1429	10	0,2857
4	(2,22 2,25]	2,235	16	0,4571	26	0,7429
5	(2,25 2,28]	2,265	7	0,2000	33	0,9429
6	(2,28 2,31]	2,295	1	0,0286	34	0,9714
7	(2,31 2,34]	2,325	1	0,0286	35	1,0000

Cuadro4: Tabla de frecuencias para la variable *Peso Por Diferencia*. Método por Diferencia de Pesadas.

Clase	Límites de Clase (Inferior Superior]	Punto Medio	Frecuencias Absoluta	Frecuencias Simples Relativa	Frecuencias Absoluta	Frecuencias Acumuladas Relativa
1	(2,13 2,16]	2,145	2	0,0571	2	0,0571
2	(2,16 2,19]	2,175	3	0,0857	5	0,1429
3	(2,19 2,22]	2,205	5	0,1429	10	0,2857
4	(2,22 2,25]	2,235	15	0,4286	25	0,7143
5	(2,25 2,28]	2,265	8	0,2286	33	0,9429
6	(2,28 2,31]	2,295	1	0,0286	34	0,9714
7	(2,31 2,34]	2,325	1	0,0286	35	1,0000

Cuadro 5: Estadística descriptiva del peso de las monedas de diez centavos, obtenido por ambos métodos de pesada.

Estadística	Método 1: <i>Peso Individual</i>	Método 2: <i>Peso Por Diferencia</i>	Gráficos de tallos y hojas Unidad = 0,01 Ejemplo : 21 5 representa 2,15 gramos.
Cantidad de observaciones	35	35	Muestra 1: <i>Peso Individual</i>
Promedio	2,23155	2,23258	2 21 55
Mediana	2,2381	2,2391	3 21 7
Moda		2,2391	6 21 889
Varianza	0,00122079	0,00124882	10 22 0001
Desviación estándar	0,0349399	0,0353387	(10) 22 2233333333
Mínimo	2,15	2,1496	15 22 4444445555
Máximo	2,3146	2,3174	5 22 667
Rango	0,1646	0,1678	2 22 8
Cuartil Inferior	2,2054	2,207	1 23 1
Cuartil Superior	2,2547	2,2552	
Rango intercuartil	0,0493	0,0482	Muestra 2: <i>Peso Por Diferencia</i>
Coefficiente de variación	1,56572%	1,58286%	2 21 45
Percentiles:			3 21 7
P01	2,15	2,1496	6 21 889
P05	2,1552	2,1546	10 22 0001
P10	2,1843	2,1852	(9) 22 2233333333
P90	2,2664	2,2668	16 22 4444445555
P95	2,2837	2,2861	5 22 667
P99	2,3146	2,3174	2 22 8
			1 23 1

1\$&D2%@D3#=-C4¿?B5¡!D°D6*{D

PRUEBA 11 - COD051222

El caso del hormigón para el puente de Santiago

Apartado A

Santiago, un graduado reciente, ha sido contratado como representante técnico de la empresa *SÓLIDA*. Fundamentalmente, esta empresa se dedica a proveer hormigones para obras en la ciudad de Mendoza y sus alrededores. Actualmente, trabaja en el proyecto de un hormigón para la construcción de un puente que, según los pliegos de licitación, el hormigón debe tener una resistencia media a compresión a las cuatro semanas (28 días) de 22 MPa y una desviación estándar no mayor de 1,1 MPa.

- a b c d e (1) Si Santiago desconoce la distribución de probabilidad de la variable en estudio, pero supone que es simétrica, podría decir entonces que:
- El 75% de los resultados de ensayo estarían comprendidos entre 19,8 y 24,2 MPa.
 - La probabilidad de que la resistencia a compresión esté por encima de 24,2 MPa está por debajo de 0,125.
 - El 99,7% de los resultados de ensayo deben quedar comprendidos entre 18,7 y 25,3 MPa.
 - Todas las anteriores.
 - No sé.

Apartado B

Un par de días después, Santiago tenía ya la dosificación del hormigón. Preparó algunos pastones de prueba y obtuvo los primeros resultados de la resistencia a compresión a los 28 días de elaborado el hormigón (Cuadro 1):

Cuadro 1: Resultados de ensayo del hormigón a compresión, a la edad de 28 días.

#	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
x_i	19,6	20,6	20,7	20,8	21,0	21,2	21,4	21,9	21,9	22,2	22,2	22,3	22,3	22,4	22,4	22,5	22,7	23,1	24,0	24,3

- a b c d e (2) Si se construyera un gráfico de caja para la variable en estudio:
- No se observarían *datos apartados* (o *valores extremos*).
 - La media resultaría menor que la mediana.
 - Los resultados de ensayos (datos) comprendidos entre el cuartil inferior y la mediana, estarían más dispersos que los que quedan comprendidos entre la mediana y el cuartil superior.
 - Todas las anteriores.
 - No sé.
- a b c d e (3) Santiago se propone ahora investigar qué tan aceptable es suponer la normalidad para la variable en estudio. En principio, sólo hará un análisis exploratorio de los datos, verificando el porcentaje de datos que quedan comprendidos alrededor de la media. Si la variable estuviera distribuida *normalmente* con media 22 MPa y desviación estándar 1,1 MPa:
- Alrededor de la $(\mu \pm \sigma)$ quedaría comprendido aproximadamente el 68,3% de los datos.
 - Aproximadamente, el 95,4% de los datos estarían en el intervalo $[18,7 ; 25,3]$.
 - El percentil 25 podría resultar igual, pero no mayor, que el cuartil superior.
 - Todas las anteriores.
 - No sé.
- a b c d e (4) Si Santiago hubiera hecho el análisis exploratorio del porcentaje de datos alrededor de la media para ver si la distribución de los valores del Cuadro 1 es aproximadamente normal, con media 22 MPa y desviación estándar 1,1 MPa:
- Debería haber concluido que la distribución presenta un fuerte sesgo a la derecha.
 - Dado que los porcentajes de datos alrededor de la media se aproximan a los teóricos, hubiera concluido que es aceptable suponer la normalidad.
 - Habría concluido que la distribución está muy sesgada a la izquierda.
 - Ninguna de las anteriores. Su conclusión debería ser:
 - No sé.

Apartado C

Los pliegos de condiciones de la obra para la que se proveerá el hormigón indican que, a la edad de 28 días, el percentil 5 de la resistencia a compresión del hormigón debe ser por lo menos igual a 21 MPa.

- a b c d e (5) Si se acepta la normalidad para los resultados de ensayo a compresión del hormigón, Santiago debe proyectar el hormigón con una *resistencia media* dada por:
- 21 MPa + 1,645 . σ
 - 21 MPa – 1,645 . σ
 - 21 MPa + 1,28 . σ
 - Ninguna de las anteriores. Su conclusión el valor de la media debe ser:
 - No sé.

Santiago quiere ahora estimar, con un 95% de confianza, el verdadero valor de la resistencia media del hormigón que obtiene con la dosificación que ha proyectado y para ello **sólo** utilizará los resultados del Cuadro 1.

- a b c d e (6) Suponiendo que es correcto suponer la normalidad para los resultados de ensayo a compresión del hormigón, con un 95% de confianza, el intervalo que incluye a la verdadera resistencia del hormigón, en MPa, que ha proyectado Santiago es:
- [21,25 ; 22,70]
 - [21,44 ; 22,51]
 - [21,53 ; 22,42]
 - Ninguna de los anteriores. El intervalo correcto es:
 - No sé.

Apartado D

Del análisis de los antecedentes de la empresa **SÓLIDA**, Santiago armó una tabla que relaciona la procedencia de los áridos con las dificultades observadas para lograr la resistencia deseada.

	Se presentaron dificultades para lograr la resistencia deseada	No se tuvo dificultades en lograr la resistencia deseada
Elaborados con áridos de Anchoris	60	540
Elaborados con áridos de otra procedencia	120	90

- a b c d e (7) En base a la información disponible, Santiago debe concluir que:
- La probabilidad de que se presenten dificultades para lograr la resistencia deseada en el próximo hormigón elaborado es menor de 0,25.
 - Si se sabe que un hormigón elaborado en la empresa ha presentado dificultades para lograr la resistencia deseada, la probabilidad de que se haya utilizado áridos que no procedan de Anchoris, es igual a 0,15.
 - Si se selecciona al azar uno de los hormigones de los antecedentes de **SÓLIDA**, la probabilidad de que haya sido elaborado con áridos de Anchoris y no se hayan presentado dificultades para lograr la resistencia deseada, es igual a 0,9.
 - Todas las anteriores
 - No sé.
- a b c d e (8) De mantenerse las condiciones descritas en el cuadro del apartado D, la probabilidad de que se presenten dificultades en lograr la resistencia deseada antes del quinto de los siguientes hormigones que se elaboren en la empresa es:
- 0,0026
 - 0,1047
 - 0,6392
 - Ninguna de las anteriores. El valor correcto es:
 - No sé.

Apartado E

Santiago ha hecho algunas correcciones en el método de dosificación del hormigón y cree que la probabilidad de que se presenten dificultades para lograr la resistencia deseada en el próximo hormigón elaborado disminuirá. No obstante, quiere investigar experimentalmente y ver si se cumple lo que piensa.

Trabajaré sólo con áridos de Anchoris y utilizaré el valor 7,5% como una estimación previa del verdadero porcentaje de hormigones con dificultades para lograr la resistencia deseada.

- a b c d e (9) Santiago debería concluir que, para estimar el verdadero porcentaje de hormigones que presentarán dificultades utilizando el método corregido, con un 98% de confianza, el número de ensayos que se deben realizar es:
- 77, si se quiere tener un error máximo de la estimación del 7%.
 - Si no se usa la estimación previa del porcentaje de hormigones con dificultades y se supone desconocida, será de 543 para el mismo nivel de confianza.
 - En cualquiera de los casos y para un nivel de confianza dado, si se quiere mayor precisión, la cantidad será mayor.
 - Todas las anteriores.
 - No sé.

Apartado F

Para terminar, Santiago quiere hacer algunas pruebas. La primera de ellas tiene que ver con resistencia media del hormigón elaborado. Recuerde que actualmente trabaja en el proyecto de un hormigón para la construcción de un puente que debe tener una resistencia media a compresión a las cuatro semanas de 22 MPa, con una desviación estándar no mayor de 1,1 MPa. Se acepta también suponer la normalidad para dicha resistencia.

- a b c d e (10) Dado que la desviación estándar de la muestra es igual a 1,13966 MPa, para ver si cumple las especificaciones del pliego, Santiago debe establecer:
- $H_0: \sigma = 1,1$ MPa
 - $H_1: \sigma > 1,1$ MPa
 - Si el *valor P* de la prueba resulta igual a 0,0411, al nivel de significancia del 5%, es posible concluir que no hay evidencia suficiente como para rechazar la hipótesis que sostiene que la verdadera desviación estándar es de 1,1 MPa.
 - Todas las anteriores.
 - No sé.
- a b c d e (11) Por otro lado, la resistencia media obtenida en la muestra es de 21,975 MPa. Para probar lo exigido por el pliego de condiciones, Santiago debe establecer:
- $H_0: \mu = 21,975$ MPa
 - $H_1: \mu < 21,975$ MPa
 - Si el *valor P* de la prueba resulta igual a 0,46 Santiago debería decidir rechazar la hipótesis que sostiene que la verdadera resistencia media es 22 MPa.
 - Ninguna de las anteriores.
 - No sé.

Apartado G

Han pasado seis meses, la obra está en construcción. Es invierno y la temperatura alcanza los valores negativos de la escala Celsius. Santiago está preocupado porque no puede detener la obra; el cronograma de trabajo es muy exigente. Ha evaluado entonces la posibilidad de incorporar un aditivo al hormigón que le permita hormigonar con temperaturas bajo cero. El cuidado que debe tener es que la incorporación del aditivo no influya en la resistencia a compresión, es decir, no caiga por debajo de los 22 MPa.

- a b c d e (12) Santiago sabe que si la verdadera resistencia media del hormigón cae por debajo de los 21 MPa, se deberá demoler el hormigón. Realizó 36 ensayos para probar que la resistencia media del hormigón sigue cumpliendo con las especificaciones del pliego (aún con la incorporación del aditivo). Obtuvo una resistencia media de 21,7 MPa, con una desviación estándar de 1,5 MPa y decide trabajar con éste último valor.
- Al nivel de significancia del 0,05, no debe rechazar la hipótesis que sostiene que la resistencia media del hormigón es de 22 MPa.
 - El *valor P* de la prueba resulta mayor de 0,10.
 - La probabilidad de cometer un error de tipo II, teniendo en cuenta el límite a partir del cual se debe demoler la estructura construida con aditivo, es menor de 0,01.
 - Todas las anteriores.
 - No sé.

Respuestas: 1b – 2d – 3a – 4b – 5a – 6b – 7a – 8c – 9d – 10d – 11d – 12d

PRUEBA 12 - COD060209

El caso del las horas de estudio semanal extra clase.

Párrafo 1: Introducción

Interesados en el volumen de trabajo de sus estudiantes, el profesor y su equipo, desarrollaron una investigación acerca de las horas de trabajo independiente que implicaba la programación del curso propuesta. A tal fin, recopilaron las *horas semanales*, extra clase, que un grupo de estudiantes dedicaba a cada una de las cinco asignaturas del semestre, identificadas con los códigos A1; A2; A3; A4 y A5.

Horas semanales extra clase dedicadas a la Asignatura A2 – Cuadros 1 y 2

- a b c d e (1) A partir de la estadística descriptiva de la asignatura A2 (ver Cuadro 1) y de la distribución de frecuencias (ver Cuadro 2), es posible concluir que:
- a) Un cuarto de los alumnos dedicó a la asignatura 9,25 horas por semana.
 - b) La moda no existe.
 - c) La distribución de las horas semanales extra clase de la asignatura A2 es sesgada a la izquierda.
 - d) Ninguna de las anteriores.
 - e) No sé.
- a b c d e (2) Si se construyera un gráfico de caja para la variable en estudio de la asignatura A2:
- a) No se observarían *datos apartados* (o *valores extremos*).
 - b) Al menos, se observaría un dato apartado, debido a que el o los estudiantes dedicaron mucho *tiempo extra clase* a la asignatura.
 - c) Se observarían datos apartados, tanto por dedicar mucho como por dedicar poco *tiempo extra clase* a la asignatura en algunas semanas.
 - d) Ninguna de las anteriores.
 - e) No sé.
- a b c d e (3) En principio y para la Asignatura A2, el profesor y su equipo:
- (Nota: No se trata de probar la normalidad, sino de imaginar el patrón de comportamiento de los datos y compararlo con el de la distribución normal).
- a) Deberían suponer que la *variable* en estudio se distribuye aproximadamente normal.
 - b) Deberían descartar que la *variable* en estudio se distribuye aproximadamente normal.
 - c) Deberían indicar que la información disponible en los Cuadros 1 y 2 no es suficiente como para hacer supuestos acerca de la normalidad.
 - d) Ninguna de las anteriores.
 - e) No sé.

Párrafo 2. Probabilidad – Asignatura A2

- a b c d e (4) En base a los resultados obtenidos en la muestra se sabe que, si el estudiante dedica semanalmente por lo menos el tiempo promedio que requiere la asignatura, la probabilidad de promocionarla es 0,800; mientras que si le dedica menos, la probabilidad de promocionarla se reduce a 0,625. También se sabe que el 38,5% de los estudiantes le dedican a la asignatura por lo menos el tiempo promedio.
- a) Si se selecciona al azar un alumno cualquiera de la muestra, la probabilidad de que haya promocionado la asignatura no supera el valor 0,7.
 - b) Si Mauro ha sido seleccionado al azar entre los alumnos de la muestra y se sabe que ha promocionado la asignatura, la probabilidad de que haya dedicado más que el tiempo promedio es un valor comprendido entre 0,44 y 0,45, inclusive.
 - c) Si se selecciona al azar un alumno de la muestra, la probabilidad de que haya dedicado más del tiempo promedio y que haya promocionado la asignatura, está entre 0,30 y 0,35.
 - d) Todas las anteriores.
 - e) No sé.

Párrafo 3. Estimando

A partir de la información disponible (120 datos para la asignatura A2 y 89 datos para la asignatura A3), se construyó un intervalo de confianza para la diferencia de las *horas de trabajo independiente promedio* de ambas asignaturas ($A2 - A3$). El intervalo calculado, al nivel de confianza del 95%, es el siguiente: $[-3,302 ; +0,710]$.

- a b c d e (5) De acuerdo a la información del Párrafo 3, al nivel de confianza del 95%, se debe concluir que:
- El tiempo de trabajo independiente promedio de la asignatura A2 es mayor que el de la A3.
 - El tiempo de trabajo independiente promedio de la asignatura A2 es menor que el de la A3.
 - No hay diferencia significativa entre las horas de trabajo independiente medias de ambas asignaturas.
 - Ninguna de las anteriores. La interpretación correcta es la siguiente:
5.d.1.
 - No sé.
- a b c d e (6) Para construir el intervalo de confianza del Párrafo 3 y teniendo en cuenta la información de los Cuadros 1 y 2, el profesor y su equipo:
- Debieron utilizar la distribución *normal*.
 - Debieron utilizar la distribución *F*.
 - Debieron utilizar la distribución *Ji-cuadrada*.
 - Ninguna de los anteriores. Debieron utilizar la distribución:
 - No sé.
- a b c d e (7) Si se quiere aumentar la *precisión* de la estimación obtenida en el Párrafo 3, el profesor y su equipo:
- Podrían aumentar el tamaño de las muestras.
 - Podrían trabajar con un nivel de confianza del 90%.
 - Deberían disminuir el error máximo en la estimación de la diferencia de horas de trabajo independiente medias de ambas asignaturas.
 - Cualquiera de las anteriores.
 - No sé.

Párrafo 4. Poniendo a prueba

- a b c d e (8) Si se desea probar que no hay diferencia entre las *horas de trabajo independiente medias* de las asignaturas A2 y A3 mediante una prueba de hipótesis:
- La hipótesis nula apropiada es: $H_0: \mu_{A2} - \mu_{A3} = 1$
 - Si el *valor P* = 0,20248, se debe concluir que, al nivel del 5%, hay evidencia suficiente como para concluir que *no hay diferencia significativa* entre las *horas de trabajo independiente medias* de las asignaturas en cuestión.
 - Para comparar la *variabilidad* entre las horas de trabajo independiente de ambas asignaturas, la estadística de prueba a utilizar seguiría una distribución *Ji-cuadrada*.
 - Todas las anteriores.
 - No sé.

Párrafo 5. Cambiando de tema

Era la hora 19:30 del miércoles y entró uno de los integrantes a la reunión del equipo de trabajo y dijo:

- Disculpen. Estoy preparando el examen para mañana y quiero preguntarles qué les parece este problema para incluirlo en el examen.

Después de leerlo en voz alta, todos asintieron con la cabeza. Es más, una de las personas replicó:

- Me parece muy bueno. Para pensar, ¿no?

Veamos qué opinas. El enunciado es el siguiente:

- a b c d e (9) El gerente de producción está revisando su política de pedidos del pegamento utilizado en la línea N° 1. Actualmente ordena 110 unidades por semana, pero se queda sin pegamento una de cada cuatro semanas. Sabe que, en promedio, en la línea se utilizan 95 unidades por semana. También está dispuesto a suponer que la demanda de las unidades del pegamento se distribuye normalmente. En tales condiciones, la *desviación estándar* de la distribución:
- Es un valor comprendido entre el primer cuartil y la mediana de la distribución.
 - Es un valor mayor que el sexto decil de la distribución.
 - Es un valor menor de 10 unidades.
 - Ninguna de las anteriores. El valor correcto es: Justificar en el reverso.
 - No sé.
- a b c d e (10) El gerente desea pedir un número de unidades de pegamento tal que la probabilidad de que se quede sin pegamento en una semana cualquiera, no exceda el valor 0,2. En tal caso, cada semana se deberá pedir:
- Menos unidades de las que actualmente está ordenando.
 - Deberá entre 120 y 130 unidades.
 - Deberá pedir entre 131 y 140 unidades.
 - Ninguna de las anteriores. El valor correcto es: Justificar en el reverso.
 - No sé.

Anexo

Cuadro 1. Estadística descriptiva de las horas de trabajo independiente

Asignatura	A2	A3
Cantidad de datos	120	89
Promedio	6,03	7,36
Mediana	4,0	4,5
Moda	0	0
Desviación Estándar	6,34	8,39
Mínimo	0	0
Máximo	34,0	38,5
Rango	34,0	38,5
Cuartil Inferior	1,125	1,0
Cuartil Superior	9,25	11,0
Coef. de Variación	105,16%	114,06%

Cuadro 2. Distribución de frecuencias para las horas de trabajo independiente de la asignatura A2

Clase	Límites de Clase		Marca	FRECUENCIAS SIMPLES		FRECUENCIAS ACUMULADAS	
	Inferior	Superior		Absolutas	Relativas	Absolutas	Relativas
1	0,00	4,74125	2,36563	68	0,5528	68	0,5528
2	4,74125	9,4925	7,11688	25	0,2033	93	0,7561
3	9,4925	14,2438	11,8681	17	0,1382	110	0,8943
4	14,2438	18,995	16,6194	5	0,0407	115	0,9350
5	18,995	23,7462	21,3706	5	0,0407	120	0,9756
6	23,7462	28,4975	26,1219	2	0,0163	122	0,9919
7	28,4975	33,2488	30,8731	0	0,0000	122	0,9919
8	33,2488	38,0	35,6244	1	0,0081	123	1,0000

Cuadro 3. Distribución de frecuencias para las horas de trabajo independiente de la asignatura A3

Clase	Límites de Clase		Marca	FRECUENCIAS SIMPLES		FRECUENCIAS ACUMULADAS	
	Inferior	Superior		Absolutas	Relativas	Absolutas	Relativas
1	0,00	5,99125	2,99063	46	0,5169	46	0,5169
2	5,99125	11,9925	8,99188	23	0,2584	69	0,7753
3	11,9925	17,9937	14,9931	10	0,1124	79	0,8876
4	17,9937	23,995	20,9944	4	0,0449	83	0,9326
5	23,995	29,9962	26,9956	2	0,0225	85	0,9551
6	29,9962	35,9975	32,9969	3	0,0337	88	0,9888
7	35,9975	41,9988	38,9981	1	0,0112	89	1,0000
8	41,9988	48,0	44,9994	0	0,0000	89	1,0000

Respuestas

$$1d - 2b - 3b - 4d - 5c - 6a - 7d - 8b - 9d) \approx 22,388 - 10d) 113,806 \approx 114$$

PRUEBA 13 - COD060223

El caso de las Jornadas de los Programas de Pasantías

Introducción

El próximo mes se realizarán las Jornadas de cierre de los programas de pasantías del último año, en los que participaron alumnos de la Universidad. En algunas de estas pasantías, los alumnos tuvieron que tratar con situaciones en las que necesitaron el uso de herramientas de la probabilidad y la estadística.

Caso 1: La empresa de transporte urbano de pasajeros

Germán, que realizó sus prácticas en la empresa de transportes *ETUP*, se enfrentó con la siguiente situación. Su tutor en la empresa, le dio un informe técnico en el que hace seis meses, de una muestra aleatoria de 64 colectivos que prestan servicio en la ciudad, se obtuvo el intervalo $[3,8011 ; 4,3989]$ como estimación de la verdadera media del número de pasajeros por kilómetro, al nivel de confianza del 95%. La consigna para Germán fue que construyera, con los datos obtenidos en la muestra de 64 colectivos, un nuevo intervalo, tal que, el error máximo de la estimación fuera de 0,2 pasajeros por kilómetro.

- a b c d e (1) A partir de la información disponible y la consigna recibida, Germán debe concluir que:
- El intervalo que debe construir es de menor *precisión* que el construido hace seis meses.
 - El *error estándar* de la media muestral se modificará.
 - Es posible construir el nuevo intervalo con la información disponible, disminuyendo el nivel de confianza.
 - Ninguna de las anteriores.
 - No sé.
- a b c d e (2) Si Germán trabaja con la información del informe técnico extenso de hace seis meses:
- La *desviación estándar* para el número de pasajeros por kilómetro es menor que 1,18.
 - Se tiene la certeza de que el verdadero valor de la *media poblacional* para el número de pasajeros por kilómetro, nunca superará el valor 4,3989.
 - La *estimación puntual* de la verdadera media obtenida es de 4,1 pasajeros por kilómetro.
 - Todas de las anteriores.
 - No sé.
- a b c d e (3) Para construir el intervalo de confianza del Caso 1, en el informe técnico de hace seis meses, se aceptaría utilizar:
- La distribución *F*.
 - La distribución *normal*.
 - La distribución *Ji-cuadrada*.
 - Cualquiera de las anteriores.
 - No sé.
- a b c d e (4) Germán recibió luego la indicación de construir un *nuevo intervalo de confianza*, al nivel del 95%, tal que el error máximo de la estimación no excediera de 0,2. Para obtenerlo, Germán debe informar que:
- El tamaño de la muestra del Caso 1 es suficiente.
 - Se debe incrementar el tamaño en un 20%.
 - Basta con duplicar el tamaño de la muestra.
 - Ninguna de las anteriores. El tamaño de la muestra debe ser(Justificar en el reverso)
 - No sé.

Caso 2: La industria conservera

Alejandra es una alumna que hizo su pasantía en una empresa conservera que tiene sede en Buenos Aires y varias filiales en el país. Cuando Alejandra llegó a la empresa su tutor estaba realizando un estudio para tomar la decisión de producir una nueva marca extracondimentada de salsa de tomates. El departamento de investigación de mercado de la empresa realizó una encuesta telefónica nacional de 6.000 hogares y encontró que la salsa de tomates extracondimentada sería comprada por 330 de ellos. Hace dos años, un estudio mucho más extenso

mostraba que el 5% de los hogares en ese entonces habrían comprado el producto. Su tutor le preguntó si opinaba que el interés por comprar la nueva marca había crecido significativamente.

- a b c d e (5) A un nivel de significancia del 2%, Alejandra:
- Debe plantear como hipótesis nula: $H_0: p = 0,055$
 - Debe plantear como hipótesis alternativa: $H_1: p < 0,055$
 - Al nivel de significancia del 2%, debe concluir que actualmente existe un mayor interés en el sabor de la salsa de tomates extracondimentada.
 - Ninguna de las anteriores.
 - No sé.
- a b c d e (6) Continuando con la toma de decisiones del Caso 2:
- Si el *valor P* calculado es igual a 0,0384, al nivel del 2%, Alejandra debe indicar que, en base a la evidencia muestral, no hay razones suficientes como para pensar que actualmente existe mayor interés por la salsa de tomates extracondimentada.
 - Con los datos disponibles, no se puede calcular la potencia de la prueba.
 - Una vez tomada la decisión de *no rechazar* la vigencia del estudio extenso de hace dos años, la probabilidad de cometer un *error de tipo I* es igual a cero.
 - Todas las anteriores.
 - No sé.
- a b c d e (7) En función de los resultados de la encuesta actual y considerando independencia, en una muestra aleatoria de 10 hogares, el número de hogares que está dispuesto a comprar la salsa de tomates extracondimentada:
- Es correcto modelarlo mediante una *distribución binomial* de parámetros $n = 10$; $p = 0,5$.
 - Se debe modelar utilizando la distribución *geométrica* de parámetro $p = 10$.
 - La distribución de Poisson de parámetro 10 aportaría un resultado aproximado aceptable.
 - Ninguna de las anteriores.
 - No sé.
- a b c d e (8) En función de los resultados de la encuesta actual y considerando independencia, en una muestra aleatoria de 10 hogares:
- Es muy probable que más de la mitad compre la salsa de tomates extracondimentada.
 - Es tan probable que compren la salsa extracondimentada en dos como en tres de los diez hogares.
 - La variable que Alejandra está estudiando es una variable aleatoria continua que sigue una distribución exponencial.
 - Ninguna de las anteriores.
 - No sé.

Caso 3: La empresa telefónica

Daiana fue seleccionada por la empresa *Telefónica del Sur* para realizar una pasantía de seis meses. Fue recibida en la empresa por Érica, su tutora. En ese momento el tema candente era la cantidad de teléfonos producidos en la empresa con auriculares defectuosos; Érica la puso al día. En promedio, 110 teléfonos por día son devueltos por este problema, con una desviación estándar de 63. Decidió que a menos que pueda estar 80% segura de que, en promedio, no se devolverán más de 120 teléfonos por día durante los próximos 49 días, ordenaría detener el proceso de producción para su revisión general.

Justifique su respuesta.

- a b c d e (9) En base a la información disponible del Caso 3, Daiana debe concluir que:
- Se debe detener el proceso de producción.
 - No es necesario detener el proceso de producción.
 - Debe ampliar la muestra para poder tomar la decisión.
 - La muestra que dispone no le sirve para tomar decisiones.
 - No sé.

PRUEBA 14 – COD060529

El caso Convenios

Leandro trabaja en la oficina de Convenios de una institución y ha estudiado el tiempo de aprobación (tiempo que tardan los expedientes desde la fecha de inicio hasta su aprobación y firma). El seguimiento de 50 expedientes reveló las estadísticas de los Cuadros 1 y 2.

Cuadro 1. Estadística descriptiva del tiempo de aprobación, en días.

		Percentiles
Cantidad de datos	50	P01 = 8
Promedio	31,34	P05 = 15
Mediana	32	P10 = 21,5
Moda	37	P90 = 41
Desviación Estándar	8,28475	P95 = 44
Mínimo	8	P99 = 50
Máximo	50	
Rango	42	
Cuartil Inferior	27	
Cuartil Superior	37	
Coef. de Variación	26,4351%	

Cuadro 2. Distribución de frecuencias para el tiempo de aprobación, en días

Clase	Límites de Clase		Marca	FRECUENCIAS SIMPLES		FRECUENCIAS Absolutas	ACUMULADAS Relativas
	Inferior	Superior		Absolutas	Relativas		
1	(5,0	12,0]	8,5	2	0,04	2	0,04
2	(12,0	19,0]	15,5	2	0,04	4	0,08
3	(19,0	26,0]	22,5	8	0,16	12	0,24
4	(26,0	33,0]	29,5	17	0,34	29	0,58
5	(33,0	40,0]	36,5	16	0,32	45	0,90
6	(40,0	47,0]	46,5	4	0,08	49	0,98
7	(47,0	54,0]	50,5	1	0,02	50	1,00

- Teniendo en cuenta sólo la información del **Cuadro 1**, se debe concluir que:
 - ☐ a) El percentil 25 es mayor que el promedio del tiempo de aprobación.
 - ☐ b) El 26,4351% de los tiempos de aprobación están por encima de la media.
 - ☐ c) El 25% de los expedientes tardó 37 o más días en lograr su aprobación y firma.
 - ☐ d) Ninguna de las anteriores.
- Teniendo en cuenta sólo la información del **Cuadro 1**, si se construyera el gráfico de caja se podría comprobar que:
 - ☐ a) No se observarían datos apartados.
 - ☐ b) El tiempo medio quedaría fuera de la caja.
 - ☐ c) La extensión derecha tendría una longitud de 13 días.
 - ☐ d) Todas las anteriores.
- Teniendo en cuenta sólo la información del **Cuadro 2**, se debe concluir que:
 - ☐ a) En 12 expedientes se tardó más de 19 días, pero no se demoró más de 26 días.
 - ☐ b) 38 expedientes fueron aprobados en más de 26 días.
 - ☐ c) El 32% de los expedientes fue aprobado en 40 días o menos.
 - ☐ d) Todas las anteriores.

4. Leandro graficó el histograma, superpuso la función de densidad de probabilidad de la distribución normal (Figura 1) y también graficó la función de densidad de la distribución para una media de 32 días y una desviación estándar de 9 días (Figura 2). Si la distribución normal interpreta bien a los tiempos de aprobación de los expedientes (o lo que es lo mismo, se acepta que *los tiempos de aprobación* están distribuidos normalmente, Leandro debería verificar que:

- ☐ a) Aproximadamente, 34 de los 50 expedientes deberían haber demorado entre 23 y 40 días.
☐ b) Aproximadamente, 48 de los 50 expedientes deberían haber demorado entre 15 y 48 días.
☐ c) Prácticamente todos los expedientes deberían haberse resuelto entre 6 y 56 días.
☐ d) Todas las anteriores.

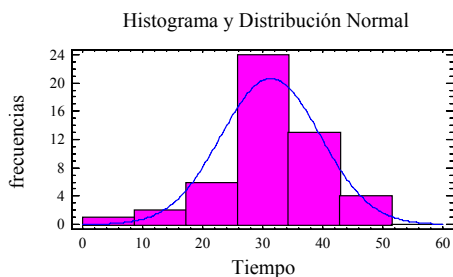


Figura 1

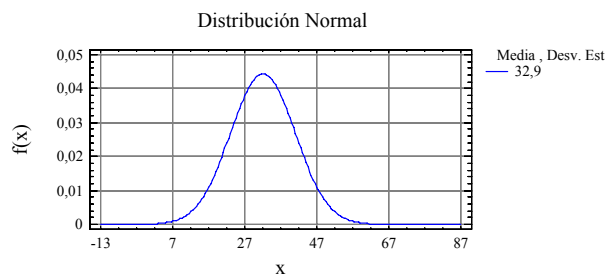


Figura 2

5. Suponga que NO dispone de la información de los Cuadros 1 y 2, pero sabe que los *tiempos de aprobación* están distribuidos normalmente con media igual a 32 días y desviación estándar igual a 9 días, se puede verificar mediante cálculos que:

Se ha redondeado al tercer decimal.

- ☐ a) Aproximadamente, el 2,3% de los expedientes tardarían más de 50 días.
☐ b) Aproximadamente, el 13,6% de los expedientes tardan en aprobarse entre 41 y 50 días.
☐ c) Aproximadamente, el 3% de los expedientes que se resuelven más rápidamente, son aprobados en 15 días o menos.
☐ d) Todas las anteriores.

6. Suponga que se selecciona al azar una muestra de 25 expedientes. La probabilidad de que el *tiempo promedio* que ha llevado la aprobación de los expedientes de la muestra exceda los 35 días es:

- ☐ a) Menor de 0,05
☐ b) Igual a 0,3694
☐ c) Mayor de 0,63
☐ d) Ninguna de las anteriores. La respuesta correcta es:

7. Si la probabilidad de que un expediente tarde más de 46 días en ser aprobado es igual a 0,06, la probabilidad de que en una muestra de 20 expedientes seleccionados al azar, se encuentre que por lo menos uno de ellos tarde más de 46 días en ser aprobado:

- ☐ a) Está entre 0,28 y 0,30
☐ b) Está entre 0,70 y 0,72
☐ c) Es igual a 0,94
☐ d) Ninguna de las anteriores. La respuesta correcta es:

8. Si la probabilidad de que un expediente tarde más de 46 días en ser aprobado es igual a 0,06, la probabilidad de que en una muestra aleatoria de 3 expedientes independientes se encuentre que uno sólo de ellos tardó más de 46 días en ser aprobado es:

(Se ha redondeado al tercer decimal)

- ☐ a) 0,053
☐ b) 0,060
☐ c) 0,159
☐ d) Ninguna de las anteriores. La respuesta correcta es:

¡Atención! Para que sea tomada en cuenta su respuesta, debe justificar los ítems 9 y 10 en esta misma hoja.

9. Leandro sabe que, históricamente, se necesitaba un promedio de 36 días hasta lograr la aprobación y firma de un expediente. De acuerdo al resultado obtenido del seguimiento de los 50 expedientes que tratamos en este caso, cuyos resultados están en el Cuadro 1, debería concluir que:
- ☐ a) Al nivel de significancia del 4%, la muestra no aporta evidencia suficiente como para concluir que el tiempo promedio de aprobación de los expedientes ha disminuido.
 - ☐ b) Si el *valor p* correspondiente a la muestra es igual a 0,0001, debe interpretarse que 1 de cada 10.000 expedientes no se aprueba.
 - ☐ c) Si Leandro sospecha que el tiempo promedio de aprobación de los expedientes ha disminuido, debe proponer la siguiente hipótesis nula: $H_0: \mu < 36$ días
 - ☐ d) Ninguna de las anteriores.
10. Leandro sabe que, históricamente, se necesitaba un promedio de 36 días hasta lograr la aprobación y firma de un expediente. De acuerdo al resultado obtenido del seguimiento de los 50 expedientes que tratamos en este caso, cuyos resultados están en el Cuadro 1, debería concluir que:
- ☐ a) Si el verdadero tiempo promedio en que se aprueban los expedientes fuera igual a 35 días, al nivel de significancia del 4%, la potencia de la prueba sería menor de 0,20.
 - ☐ b) Al nivel de significancia del 4%, la probabilidad de seguir pensando que el tiempo medio de aprobación es de 36 días, cuando en realidad ha disminuido a 35, es mayor de 0,8.
 - ☐ c) La probabilidad de rechazar incorrectamente la hipótesis que sostiene que el tiempo promedio en que se aprueban los expedientes es de 36 días, cuando en la muestra de los 50 expedientes se ha observado una media de 31,34 días, es menor de 0,0002.
 - ☐ d) Todas las anteriores.

