

Punto 1

- (a) **(4 puntos)** Construya un histograma de frecuencias de las 35 empresas de acuerdo con el sector al que pertenece cada una. Muestre la tabla de frecuencias y la gráfica del histograma. ¿Cuáles son los 3 sectores de mayor frecuencia? ¿Qué porcentaje de la muestra es representado por las empresas que pertenecen a estos sectores? ¿Cuáles son los sectores de menor frecuencia? ¿Qué porcentaje de la muestra es representado por las empresas que pertenecen a estos sectores?
- (b) **(4 puntos)** Construya un diagrama de caja que represente la distribución del precio promedio de la acción de las 35 empresas de la muestra. Comente sobre todos los elementos que representa el diagrama de caja.
- (c) **(3 puntos)** Se desea analizar una nueva variable correspondiente al cociente entre el precio de la acción y los dividendos que promete (P/D). De acuerdo con este indicador se clasifica cada empresa de la siguiente manera:
- (d) **(2 puntos)** Los inversionistas están interesados en conocer cuáles son los tres sectores que prometen en promedio mayores dividendos. Para ello construya y presente una tabla dinámica que le permita comparar cada sector en términos de sus dividendos promedio.
- (e) **(2 puntos)** Los inversionistas han decidido establecer la siguiente clasificación partir de la ubicación de las empresas en el ranking Merco:
- (f) **(3 puntos)** Obtenga las estadísticas descriptivas de la variable precio/dividendo. ¿Qué puede concluir sobre la simetría y la curtosis de la distribución de los datos para la variable precio/dividendo? ¿Cuál es la diferencia conceptual entre el error típico y la desviación estándar?
- (g) **(4 puntos)** Presente la tabla de percentiles del precio promedio de las acciones.
 - (I) ¿A qué compañía pertenece el percentil 50?
 - (II) ¿Cuál es el precio de la acción y los dividendos asociados con esta compañía?
 - (III) ¿Cómo interpreta este resultado?

Punto 2

- (a) **(3 puntos)** Calcule el sesgo para cada uno de los estimadores planteados. ¿Cuáles de estos estimadores son insesgados?
- (b) **(3 puntos)** Calcule el error cuadrático medio de los tres estimadores.
- (c) **(3 puntos)** Para cada uno de los estimadores, evalúe si es consistente o si no lo es.
- (d) **(3 puntos)** De acuerdo a las conclusiones obtenidas en los literales anteriores, ¿cuál de los tres estimadores sería el más adecuado? Justifique su respuesta.

Punto 3

- (a) **(6 puntos)** Encuentre el estimador de máxima verosimilitud para dichos parámetros. Para esto siga los siguientes pasos:
- (I) Plantee la función de verosimilitud:
 - (II) Halle el logaritmo natural de la función de verosimilitud.
 - (III) Derive el resultado anterior respecto al parámetro correspondiente.
 - (IV) Iguale la derivada a cero para encontrar el estimador de máxima verosimilitud para cada parámetro.
- (b) **(4 puntos)** Determine si el estimador de máxima verosimilitud para el parámetro μ es eficiente.

Punto 4

- (a) **(4 puntos)** Calcule un intervalo de confianza del 95 % para la media del tiempo de procesamiento de cada uno de los tornos. Interprete cada uno de los intervalos de confianza. Interprete este resultado.
- (b) **(4 puntos)** Calcule un intervalo de confianza del 90 % para la varianza del tiempo de procesamiento de cada uno de los tornos. Interprete este resultado.
- (c) **(4 puntos)** Construya un intervalo de confianza del 90 % que le permita evaluar si las varianzas del tiempo de procesamiento de cada uno de los tornos son estadísticamente diferentes. ¿Qué puede concluir?
- (d) **(4 puntos)** Teniendo en cuenta la conclusión obtenida en el literal anterior, construya un intervalo de confianza del 95 % para la diferencia de las medias de procesamiento de ambos tornos ($\mu_X - \mu_Y$). ¿Qué puede concluir?

Punto 5

- (a) **(4 puntos)** Calcule un intervalo de confianza del 98 % para la proporción de automóviles diésel que no cumplen con los estándares de emisiones durante revisión técnico-mecánica.
- (b) **(4 puntos)** Calcule un intervalo de confianza del 98 % para la proporción de automóviles diésel que cumplen con los estándares de emisiones en condiciones normales de uso.
- (c) **(4 puntos)** Interprete los dos intervalos de confianza construidos en los puntos anteriores e indique si estos son comparables. Justifique su respuesta.
- (d) **(4 puntos)** Calcule un intervalo de confianza del 95 % que le permita establecer si existe diferencia entre la proporción de vehículos que cumplen con las emisiones mínimas de gases en condiciones normales de uso y la proporción de vehículos que cumplen durante revisión técnico-mecánica. ¿Qué puede concluir?

Punto 6

- (a) **(4 puntos)** Halle el Error Tipo I, el Error Tipo II y la potencia de la prueba
1. Utilice como hipótesis alterna $\mu = 7.8$ metros.
- (b) **(4 puntos)** Halle el Error Tipo I, el Error Tipo II y la potencia de la prueba
2. Utilice como hipótesis alterna $\mu = 7.8$ metros.
- (c) **(2 puntos)** Si la compañía desea evaluar la hipótesis planteada con un nivel de significancia máximo del 0.1, ¿cuál de los dos pruebas establecidas, le recomendaría usar a la compañía?

Punto 7

- (a) **(4 puntos)** Construya una prueba de hipótesis para determinar si las varianzas poblacionales de los tiempos de producción de las dos líneas son diferentes. Plantee la hipótesis nula y alterna, el estadístico de prueba, la región de rechazo y concluya en términos del problema. Utilice un nivel de significancia del 5 %.
- (b) **(4 puntos)** Teniendo en cuenta el resultado anterior, plantee una prueba de hipótesis para comprobar si el jefe de producción tiene razón sobre la diferencia del tiempo entre las líneas de producción. Escriba las hipótesis nula y alterna, el estadístico de prueba y concluya en términos del problema. Utilice un nivel de significancia del 10 %, y utilice el criterio del p-valor para evaluar la prueba. Adicionalmente, el jefe de planta desea evaluar la línea de producción de botellas de vidrio únicamente, ya que considera que ésta línea presenta un tiempo de producción mayor a 22 segundos/botella, lo cual representaría una reducción considerable en la cantidad de botellas de vidrio producidas para suplir la demanda del próximo mes.
- (c) **(4 puntos)** Suponga que se conoce la varianza poblacional del tiempo que se demora un producto en salir de la línea de producción de botellas de vidrio ($\sigma^2 = 2,4^2$). Plantee una prueba de hipótesis para comprobar si el jefe de planta tiene razón sobre el tiempo de producción en la línea de botellas de vidrio. Plantee las hipótesis nula y alterna, el estadístico de prueba, la región de rechazo y concluya en términos del problema. Utilice un nivel de significancia del 10 %.
- (d) **(4 puntos)** El jefe de planta tiene dudas sobre la varianza poblacional de la línea de producción de botellas de vidrio ya que considera que es mayor a la establecida en el punto anterior. Plantee las hipótesis nula y alterna, el estadístico de prueba, la región de rechazo y concluya en términos del problema. Utilice un nivel de significancia del 5 %.
- (e) **(4 puntos)** Asuma ahora que la información acerca de la varianza poblacional del tiempo que se demora un producto en salir de la línea de producción de botellas de vidrio es descartada. Teniendo esto en cuenta, plantee nuevamente una prueba de hipótesis para probar si el jefe de planta tiene razón sobre el tiempo de producción en dicha línea. Escriba las hipótesis nula y alterna, el estadístico de prueba, la región de rechazo y concluya en términos del problema. Utilice un nivel de significancia del 10 %.

Punto 8

- (a) **(4 puntos)** El grupo de analistas asegura que la proporción de estudiantes de la Universidad A con un promedio inferior a 4.0 es menor a 0.65. Construya una prueba de hipótesis que le permita evaluar si la afirmación es verdadera. Concluya a partir del cálculo del p-valor y utilice un nivel de significancia del 5 %.
- (b) **(4 puntos)** Así mismo, el grupo de analistas asegura que la proporción de estudiantes de la Universidad B con un promedio superior a 4.0 es mayor a 0.4. Construya una prueba de hipótesis que le permita evaluar si la afirmación es verdadera. Concluya a partir del cálculo del p-valor y utilice un nivel de significancia del 5 %.
- (c) **(4 puntos)** Históricamente la proporción de alumnos de la universidad A que se gradúan con un promedio superior a 4.0 es mayor que los alumnos que se gradúan de manera similar de la universidad B. Construya una prueba que le permita evaluar si esta promoción cumple con la afirmación planteada. Concluya a partir del cálculo del p-valor y utilice un nivel de significancia del 5 %.

Punto 9

- (a) **(2 puntos)** Plantee la hipótesis nula y alterna que le permite al CEO de la compañía probar la afirmación sobre el precio de venta del paquete.
- (b) **(7 puntos)** Construya y calcule el estadístico de prueba apropiado que le permita evaluar la hipótesis definida en el numeral anterior. Defina paso a paso la construcción del estadístico y no olvide determinar su distribución.
- (c) **(2 puntos)** Especifique la región de rechazo y concluya usando un nivel de significancia del 5
- (d) **(6 puntos)** Construya y calcule un intervalo de confianza del 95 % para el precio del paquete promocional a partir de la media de los precios de cada producto por separado.