

Facultad de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Industrial
Probabilidad e Inferencia Estadística
Parcial III

Nombre: _____ Cédula: _____

1. **(1.5 puntos)** La contaminación en el río Medellín es un problema para la población que habita en el Valle de Aburrá debido a que el río recibe en casi todo su recorrido desechos que pueden atentar a largo plazo contra la vida de las especies y plantas que habitan a su alrededor.

Según criterio de expertos se sabe que dependiendo del pH y la temperatura, si los niveles promedio de contaminación que se registran para un río superan 3.05 partes por millón (ppm) de amonio por litro de agua, se considera que el agua posee alta toxicidad y será perjudicial para las especies y plantas en torno al río.

Preocupado con tal situación, la Gobernación de Antioquia ha decidido contratar un grupo de consultores para que realicen pruebas periódicas al río y registren los niveles de contaminación en diferentes puntos para saber si deben tomarse acciones sobre los desechos que se permite arrojar al río por algunas empresas aledañas, y así controlar los niveles promedio de contaminación.

Suponga que luego de llevar el registro de los niveles de contaminación en 38 diferentes puntos del río registrados para diferentes días, el grupo de consultores encontró los siguientes registros

2.1718	5.4726	2.1596	3.5567	3.4728	4.6501	4.6637	2.2897	2.8218	1.6506
1.3117	2.3181	3.6564	4.7581	2.3993	3.7758	2.3681	4.6162	3.0257	0.835
4.6753	4.5044	5.7191	2.1563	0.5212	2.3639	3.1876	2.1164	3.1755	1.6723
2.8109	1.9653	3.4107	2.6763	3.8502	3.6151	4.8535	3.0844		

Basados en la información reportada por el grupo de consultores, si se decide emplear un nivel de significancia del 4%

- a) **(0.5 puntos)** Podría pensarse que el nivel promedio de contaminación que posee el río es al menos de 3.05 ppm de amonio por litro de agua? Se le debería hacer alguna recomendación a la Gobernación de Antioquia?
- b) **(0.5 puntos)** Si el grupo de consultores tiene la creencia de que la desviación estándar de los niveles de ppm de amonio por litro de agua en el río Medellín es a lo más de 1.7464. Existe evidencia muestral que apoye dicha creencia?
- c) **(0.5 puntos)** Suponga que puede tomarse como cierta que la desviación estándar real de los niveles de ppm de amonio por litro de agua en el río Medellín es 1.7464, entonces, podría pensarse que el nivel promedio de contaminación que posee el río es al menos de 3.05 ppm de amonio por litro de agua? Se encuentran diferencias significativas respecto a la conclusión obtenida en el inciso a)?
2. **(1.5 puntos)** Un ingeniero industrial es contratado en un hospital para que realice labores de planificación estratégica de los recursos hospitalarios, tanto en términos de equipamiento requerido en diferentes unidades médicas dentro del hospital, como de personal médico requerido por el hospital.

Suponga que el objetivo final del trabajo del ingeniero será determinar la inversión en millones de pesos que debe realizarse para un año determinado con el fin de garantizar el equipamiento e infraestructura requerida en cada unidad médica, y la inversión en personal médico para garantizar el buen servicio de todas las especialidades dentro del hospital.

Para cumplir con su cometido, el ingeniero industrial decide recolectar la información sobre los presupuestos en equipamiento de 12 unidades médicas, y la información del personal requerido en 28 hospitales similares, para tener valores de referencia a la hora de tomar una decisión sobre los monto de inversión que sugerirá al hospital.

Luego de resumir la información recolectada en las muestras, el ingeniero encuentra que la inversión promedio en millones de pesos que se realiza en las 12 unidades médicas para equipamiento es de 16.8379 con una desviación estándar de 5.4135, mientras que, la inversión promedio en millones de pesos que se realiza en los 28 hospitales en personal es de 14.0654 con una desviación estándar de 5.7688.

Entonces, si es posible asumir que la inversión tanto en equipamiento como en personal se distribuye aproximadamente normal, podría el ingeniero industrial pensar que la inversión promedio en equipamiento es menor o igual que la inversión promedio en personal? Qué debería el ingeniero sugerir al hospital dada la información recolectada, invertir más en equipamiento o en personal?

3. **(1 punto)** Suponga que el grupo de Ingeniería y Sociedad decide realizar una encuesta entre los estudiantes de Ingeniería Industrial de quinto semestre o más para conocer la percepción que tienen sobre el microcurrículo de Ingeniería Industrial, con el fin de conocer si se encuentran satisfechos o no con lo que han visto hasta el momento.

Con tal propósito en mente, el grupo decide incluir en la encuesta, una pregunta que busca conocer el nivel de satisfacción de los estudiantes, encontrando que de los 49 encuestados, un total de 38 estudiantes respondieron estar satisfechos o muy satisfechos con el microcurrículo de la carrera.

- a) **(0.5 puntos)** Dada la información anterior, pruebe con un nivel de significancia del 8 %, si la verdadera proporción de estudiantes que se encuentran satisfecho o muy satisfecho con el microcurrículo de la carrera es al menos del 87 %.
 - b) **(0.5 puntos)** Suponga que se decide aplicar la misma encuesta a un grupo de 66 egresados para saber si se sintieron satisfechos o muy satisfechos con el microcurrículo visto durante su formación profesional, y se encuentra que 22 de ellos responde que se sintieron satisfecho o muy satisfecho con dicho microcurrículo. Dados estos nuevos resultados, pruebe con un nivel de significancia del 8 %, si existen diferencias significativas entre la proporción de estudiantes y egresados que se encuentran satisfecho o muy satisfecho con el microcurrículo de la carrera.
4. **(1 punto)** Un estudiante de posgrado de química farmacéutica de la UdeA ha creado para su trabajo de grado una nueva droga que según él, puede inducir el sueño en una persona en un promedio de 15 minutos luego de su consumo, sin generar ningún efecto secundario al despertarse.

Para probar si la afirmación hecha por el estudiante de posgrado es cierta, uno de los evaluadores del trabajo de grado, ha decidido seleccionar un grupo de 147 sujetos de prueba para suministrarles la droga y medir el tiempo que tardan hasta dormirse, para probar si la afirmación realizada por el estudiante estaba apoyada en información estadística.

Entonces, si el evaluador decide seleccionar una región crítica arbitraria dada por

$$RC : \{ \bar{X} | \bar{X} < 14 \text{ o } \bar{X} > 20 \}$$

para probar la hipótesis establecida por el estudiante. Suponga que puede asumirse que los tiempos hasta dormirse luego de consumir la pastilla se distribuyen normalmente con desviación estándar igual a 6.19 minutos.

- a)* Calcule la probabilidad de cometer un Error Tipo I, en el cual estaría incurriendo el evaluador.
- b)* Calcule la probabilidad de cometer un Error Tipo II, en el cual estaría incurriendo el evaluador, si se asume como hipótesis alternativa específica que el verdadero tiempo promedio para dormirse luego del consumo de la pastilla es de 14.85 minutos.