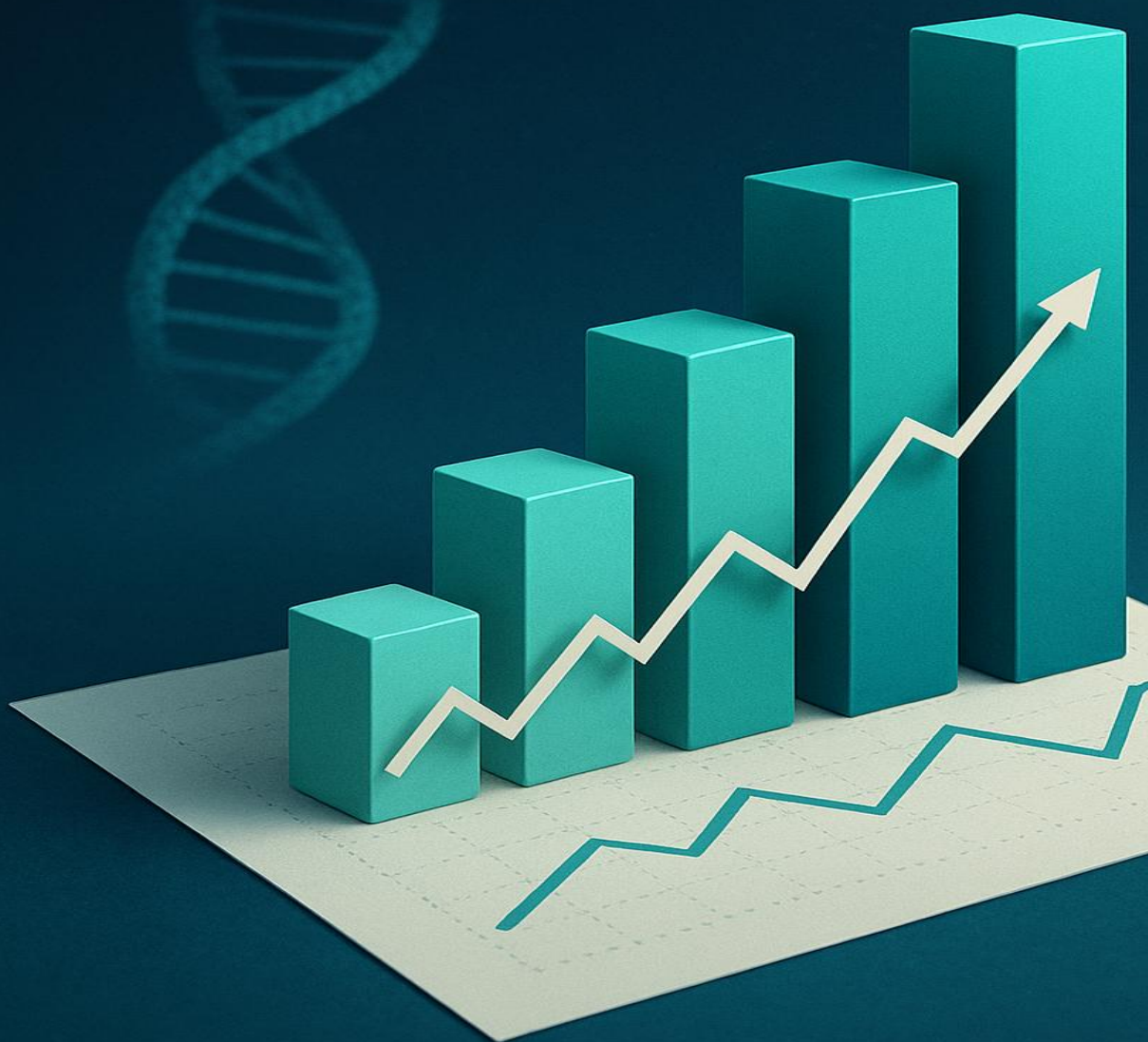




GUÍA DE BIOESTADÍSTICA

PARA INGENIEROS BIOQUÍMICOS



Aviso importante. - Se informa a los estudiantes que la guía que se está proporcionando **no** servirá para la elaboración de los exámenes ETS.

Probabilidad (Preguntas 1-30)

1. **Enunciado:** En un laboratorio, se tiene una cepa de bacterias que puede mutar con probabilidad 0.1. Si se cultivan 5 tubos de ensayo independientes, ¿cuál es la probabilidad de que exactamente 2 tubos presenten mutación?

Respuesta: 0.0729

2. **Enunciado:** En un proceso de fermentación, la probabilidad de que un lote sea contaminado es 0.05. Si se producen 10 lotes de manera independiente, ¿cuál es la probabilidad de que al menos uno esté contaminado?

Respuesta: 0.4013

3. **Enunciado:** En un análisis de calidad, se extraen 3 muestras al azar de un lote de 20, de las cuales 4 son defectuosas. ¿Cuál es la probabilidad de que exactamente 1 muestra sea defectuosa?

Respuesta: 0.4211

4. **Enunciado:** La probabilidad de que un cultivo celular sobreviva a un tratamiento es 0.8. Si se tratan 6 cultivos, ¿cuál es la probabilidad de que sobrevivan entre 2 y 4 inclusive?

Respuesta: 0.34304

5. **Enunciado:** En un experimento, la probabilidad de que una reacción sea exitosa es 0.7. Si se realizan 4 réplicas, ¿cuál es la probabilidad de que al menos 3 sean exitosas?

Respuesta: 0.6517

6. **Enunciado:** Un bioquímico tiene dos métodos para medir glucosa: el método A tiene una precisión del 95% y el método B del 90%. Si se elige un método al azar y se realiza una medición, ¿cuál es la probabilidad de que la medición sea precisa?

Respuesta: 0.925

7. **Enunciado:** En un laboratorio, 60% de los experimentos son realizados por becarios. Si 5 experimentos son seleccionados al azar, ¿cuál es la probabilidad de que la mayoría (más de la mitad) sean realizados por becarios?

Respuesta: 0.68256

8. **Enunciado:** En una población de células, 20% son resistentes a un antibiótico. Si se toman 10 células al azar, ¿cuál es la probabilidad de que a lo sumo 2 sean resistentes?

Respuesta: 0.6778

9. **Enunciado:** Un kit de diagnóstico tiene una sensibilidad de 0.9 (detecta la enfermedad si está presente) y una especificidad de 0.8 (da negativo si no hay enfermedad). Si la prevalencia de la enfermedad es 0.1, ¿cuál es la probabilidad de que una persona tenga la enfermedad dado que el resultado es positivo?

Respuesta: 0.3333

10. **Enunciado:** En un proceso de purificación, la probabilidad de que una proteína se degrade es 0.05 por cada ciclo. Si se realizan 3 ciclos independientes, ¿cuál es la probabilidad de que la proteína no se degrade en ningún ciclo?

Respuesta: 0.857375

11. **Enunciado:** En una línea de producción, las probabilidades de que un producto sea defectuoso por contaminación microbiana, química o física son 0.01, 0.02 y 0.005 respectivamente. Suponiendo que estos eventos son independientes, ¿cuál es la probabilidad de que un producto tenga al menos un tipo de defecto?

Respuesta: 0.034951

12. **Enunciado:** En un estudio, la probabilidad de que una bacteria sea Gram-positiva es 0.6. Si se observan 8 bacterias, ¿cuál es la probabilidad de que el número de Gram-positivas sea mayor que el número de Gram-negativas?

Respuesta: 0.594085

13. **Enunciado:** Un bioquímico tiene 5 muestras de suero, de las cuales 2 están contaminadas. Si toma 2 muestras al azar sin reemplazo, ¿cuál es la probabilidad de que ambas estén limpias?

Respuesta: 0.3

14. **Enunciado:** La probabilidad de que un experimento requiera más de 2 repeticiones es 0.3. Si se realizan 5 experimentos independientes, ¿cuál es la probabilidad de que exactamente 2 requieran más de 2 repeticiones?

Respuesta: 0.3087

15. **Enunciado:** En un ensayo, la probabilidad de un falso positivo es 0.02 y de un falso negativo es 0.01. Si la probabilidad de que una muestra sea positiva es 0.1, ¿cuál es la probabilidad de que una muestra sea realmente positiva dado que el ensayo dio positivo?

Respuesta: 0.84615

16. **Enunciado:** En un proceso de síntesis, cada paso tiene una probabilidad de éxito de 0.9. Si el proceso tiene 4 pasos independientes, ¿cuál es la probabilidad de que el proceso sea exitoso (todos los pasos exitosos)?

Respuesta: 0.6561

17. **Enunciado:** En una población, 30% de los individuos tienen un gen específico. Si se seleccionan 6 individuos al azar, ¿cuál es la probabilidad de que el primero y el último tengan el gen, y los demás no?

Respuesta: 0.021609

18. **Enunciado:** Un laboratorio recibe 10 muestras, 4 de tipo A y 6 de tipo B. Si se eligen 3 al azar sin reemplazo, ¿cuál es la probabilidad de que al menos una sea de tipo A?

Respuesta: 0.8333

19. **Enunciado:** La probabilidad de que un cultivo alcance la fase estacionaria en menos de 24 horas es 0.4. Si se monitorean 5 cultivos, ¿cuál es la probabilidad de que exactamente 3 alcancen la fase estacionaria en menos de 24 horas?

Respuesta: 0.2304

20. **Enunciado:** En un análisis, la probabilidad de error tipo I es 0.05 y de error tipo II es 0.1. Si la hipótesis nula es verdadera en 70% de los casos, ¿cuál es la probabilidad de que se cometa un error?

Respuesta: 0.065

21. **Enunciado:** Un bioquímico realiza un experimento que puede dar resultados A, B o C con probabilidades 0.5, 0.3 y 0.2 respectivamente. Si repite el experimento 3 veces de manera independiente, ¿cuál es la probabilidad de obtener al menos un resultado A?

Respuesta: 0.875

22. **Enunciado:** En una secuenciación, la probabilidad de que un nucleótido sea leído incorrectamente es 0.001. Si se lee una secuencia de 1000 nucleótidos, ¿cuál es la probabilidad de que haya exactamente 2 errores?

Respuesta: 0.18394

23. **Enunciado:** En un estudio de mutaciones, la probabilidad de que una célula tenga una mutación específica es 0.01. Si se examinan 200 células, ¿cuál es la probabilidad de que haya al menos una con la mutación?

Respuesta: 0.86602

24. **Enunciado:** Un test de embarazo tiene una sensibilidad del 99% y una especificidad del 99%. Si una mujer tiene una probabilidad a priori de estar

embarazada del 10%, ¿cuál es la probabilidad de que esté embarazada si el test es positivo?

Respuesta: 0.9167

25. **Enunciado:** En una población de plantas, la probabilidad de que una planta sea de flores rojas es 0.25. Si se seleccionan 5 plantas, ¿cuál es la probabilidad de que la primera sea roja y las demás no?

Respuesta: 0.07910156

26. **Enunciado:** En un proceso de extracción, la probabilidad de obtener un rendimiento mayor al 90% es 0.3. Si se realizan 10 extracciones, ¿cuál es la probabilidad de obtener exactamente 4 con rendimiento mayor al 90%?

Respuesta: 0.2001

27. **Enunciado:** Un laboratorio tiene dos máquinas para hacer PCR: la máquina A produce 60% de los tests y tiene una tasa de error del 1%; la máquina B produce 40% y tiene una tasa de error del 2%. Si se selecciona un test al azar y resulta erróneo, ¿cuál es la probabilidad de que haya sido producido por la máquina B?

Respuesta: 0.5714

28. **Enunciado:** En un cultivo, la probabilidad de que una bacteria se divida en una hora es 0.2. Si se observan 10 bacterias durante una hora, ¿cuál es la probabilidad de que exactamente 2 se dividan?

Respuesta: 0.30199

29. **Enunciado:** En una prueba de calidad, un lote de 50 tubos tiene 5 defectuosos. Si se toman 5 tubos al azar sin reemplazo, ¿cuál es la probabilidad de encontrar exactamente 1 defectuoso?

Respuesta: 0.3516

30. **Enunciado:** La probabilidad de que un medicamento cause una reacción adversa es 0.001. Si se administra a 5000 pacientes, ¿cuál es la probabilidad de que más de 2 pacientes tengan reacción adversa?

Respuesta: 0.87535

Distribuciones de Probabilidad (Preguntas 31-60)

31. **Enunciado:** El tiempo de vida de una bacteria sigue una distribución exponencial con media de 10 horas. ¿Cuál es la probabilidad de que una bacteria viva más de 15 horas?

Respuesta: 0.22313

32. **Enunciado:** La concentración de un contaminante en agua sigue una distribución normal con media 50 ppm y desviación estándar 5 ppm. ¿Cuál es la probabilidad de que una muestra tenga concentración menor a 45 ppm?

Respuesta: 0.1587

33. **Enunciado:** El número de mutaciones por genoma sigue una distribución de Poisson con media 2. ¿Cuál es la probabilidad de observar exactamente 3 mutaciones?

Respuesta: 0.18045

34. **Enunciado:** El diámetro de células sigue una distribución normal con media 10 μm y desviación estándar 2 μm . ¿Cuál es la probabilidad de que una célula tenga diámetro entre 9 y 12 μm ?

Respuesta: 0.5328

35. **Enunciado:** El tiempo entre llegadas de pacientes a un laboratorio sigue una distribución exponencial con media de 20 minutos. ¿Cuál es la probabilidad de que el tiempo entre dos llegadas sea menor a 10 minutos?

Respuesta: 0.39347

36. **Enunciado:** El número de colonias por placa sigue una distribución de Poisson con media 5. ¿Cuál es la probabilidad de que haya más de 3 colonias?

Respuesta: 0.73497

37. **Enunciado:** El pH de una solución sigue una distribución normal con media 7 y varianza 0.25. ¿Cuál es la probabilidad de que el pH sea mayor a 7.5?

Respuesta: 0.1587

38. **Enunciado:** El número de éxitos en 100 ensayos Bernoulli con probabilidad de éxito 0.02 se aproxima a una distribución de Poisson. ¿Cuál es la probabilidad aproximada de obtener exactamente 2 éxitos?

Respuesta: 0.27067

39. **Enunciado:** El tiempo de reacción de una enzima sigue una distribución gamma con parámetros $\alpha=2$ y $\beta=3$ (donde β es la tasa). ¿Cuál es la probabilidad de que el tiempo sea menor a 4 unidades?

Respuesta: 0.99996

40. **Enunciado:** El peso de ratones de laboratorio sigue una distribución normal con media 30 g y desviación estándar 5 g. ¿Cuál es la probabilidad de que un ratón pese más de 40 g?

Respuesta: 0.0228

41. **Enunciado:** El número de bacterias por campo microscópico sigue una distribución de Poisson con media 3. ¿Cuál es la probabilidad de no observar bacterias en un campo?

Respuesta: 0.04979

42. **Enunciado:** La duración de un cultivo celular sigue una distribución exponencial con media de 50 horas. ¿Cuál es la probabilidad de que dure menos de 30 horas?

Respuesta: 0.45119

43. **Enunciado:** La concentración de glucosa en sangre sigue una distribución normal con media 90 mg/dL y desviación estándar 10 mg/dL. ¿Cuál es la probabilidad de que una muestra esté entre 80 y 100 mg/dL?

Respuesta: 0.6826

44. **Enunciado:** El número de mutaciones en un gen de 1000 pares de bases sigue una distribución de Poisson con media 0.5. ¿Cuál es la probabilidad de que haya al menos una mutación?

Respuesta: 0.39347

45. **Enunciado:** El tiempo de incubación de un virus sigue una distribución log-normal con parámetros $\mu=2$ y $\sigma=0.5$ (en escala logarítmica natural). ¿Cuál es la probabilidad de que el tiempo sea menor a 10 unidades?

Respuesta: 0.7274

46. **Enunciado:** El número de células en un volumen de 1 μL sigue una distribución de Poisson con media 100. ¿Cuál es la probabilidad de contar más de 110 células?

Respuesta: 0.1469

47. **Enunciado:** La resistencia de una proteína a la desnaturalización sigue una distribución Weibull con parámetro de forma $k=2$ y parámetro de escala $\lambda=10$. ¿Cuál es la probabilidad de que la resistencia sea mayor a 15?

Respuesta: 0.1054

48. **Enunciado:** El número de errores en una secuencia de ADN de longitud 5000 sigue una distribución binomial con $p=0.0002$. Aproxima con Poisson y calcula la probabilidad de exactamente 2 errores.

Respuesta: 0.18394

49. **Enunciado:** La altura de plantas sigue una distribución normal con media 150 cm y desviación estándar 20 cm. ¿Cuál es la probabilidad de que una planta mida más de 180 cm?

Respuesta: 0.0668

50. **Enunciado:** El tiempo de generación de bacterias sigue una distribución exponencial con media de 30 minutos. ¿Cuál es la probabilidad de que el tiempo de generación sea mayor a 1 hora?

Respuesta: 0.13534

51. **Enunciado:** La concentración de un metabolito sigue una distribución normal con media 50 y desviación estándar 10. ¿Cuál es la probabilidad de que sea mayor a 60?

Respuesta: 0.1587

52. **Enunciado:** El número de partículas virales por mililitro sigue una distribución de Poisson con media 200. ¿Cuál es la probabilidad de contar entre 180 y 220 partículas?

Respuesta: 0.8530

53. **Enunciado:** El tiempo de secado de una muestra sigue una distribución uniforme entre 20 y 40 minutos. ¿Cuál es la probabilidad de que se seque en menos de 30 minutos?

Respuesta: 0.5

54. **Enunciado:** El número de enzimas activas por célula sigue una distribución binomial negativa con parámetros $r=3$ y $p=0.4$. ¿Cuál es la probabilidad de que se necesiten 5 ensayos para obtener 3 enzimas activas?

Respuesta: 0.13824

55. **Enunciado:** La dureza de un material biológico sigue una distribución normal con media 80 y varianza 25. ¿Cuál es la probabilidad de que una muestra tenga dureza mayor a 85?

Respuesta: 0.1587

56. **Enunciado:** El número de células que sobreviven a un tratamiento sigue una distribución binomial con $n=100$ y $p=0.7$. Aproxima con una distribución normal y calcula la probabilidad de que sobrevivan al menos 65 células.

Respuesta: 0.8849

57. **Enunciado:** El tiempo de respuesta a un estímulo sigue una distribución gamma con $\alpha=3$ y $\beta=2$ (tasa). ¿Cuál es la probabilidad de que el tiempo sea menor a 2 unidades?

Respuesta: 0.7619

58. **Enunciado:** El número de errores en una medición sigue una distribución de Poisson con media 0.5. ¿Cuál es la probabilidad de que no haya errores?

Respuesta: 0.60653

59. **Enunciado:** La temperatura de una reacción sigue una distribución normal con media 37°C y desviación estándar 0.5°C . ¿Cuál es la probabilidad de que la temperatura esté fuera del rango 36.5°C a 37.5°C ?

Respuesta: 0.3174

60. **Enunciado:** El número de visitas a un laboratorio en una hora sigue una distribución de Poisson con media 5. ¿Cuál es la probabilidad de que haya exactamente 3 visitas en una hora?

Respuesta: 0.14037

Inferencia Estadística (Preguntas 61-80)

61. **Enunciado:** Se desea estimar la media del peso molecular de una proteína. Se toma una muestra de 25 mediciones, obteniendo una media muestral de 65000 Daltons y una desviación estándar muestral de 5000 Daltons. Construye un intervalo de confianza del 95% para la media poblacional.

Respuesta: (62936, 67064) Daltons

62. **Enunciado:** Se probó un nuevo fármaco en 16 pacientes, observándose una reducción media de la presión arterial de 8 mmHg con una desviación estándar de 3 mmHg. ¿Proporciona esta evidencia para afirmar que la reducción media es mayor que 0? Realiza una prueba de hipótesis con $\alpha=0.05$.

Respuesta: Sí, se rechaza H_0 ($t=10.667 > t_{\text{crítico}}=1.753$)

63. **Enunciado:** Se comparan dos métodos de medición de glucosa. Con el método A, en 10 muestras se obtiene una varianza de 4, y con el método B, en 12 muestras una varianza de 6. Prueba si las varianzas son iguales con $\alpha=0.10$.

Respuesta: No se rechaza H_0 ($F=0.6667$ está entre valores críticos)

64. **Enunciado:** Un estudio afirma que la concentración de un contaminante es 100 ppm. Se toman 20 muestras, obteniendo una media de 105 ppm y desviación estándar de 10 ppm. Prueba si la concentración es mayor que 100 ppm con $\alpha=0.01$.

Respuesta: No se rechaza H_0 ($t=2.236 < t_{\text{crítico}}=2.539$)

65. **Enunciado:** Se quiere comparar la efectividad de dos antibióticos. Con el antibiótico A, 15 de 20 pacientes mejoran; con el B, 10 de 15 mejoran. ¿Hay diferencia significativa en la proporción de mejoría? Usa $\alpha=0.05$.

Respuesta: No hay diferencia significativa ($z=0.54 < 1.96$)

66. **Enunciado:** Se midió el pH de 30 muestras de un lago, obteniendo una media de 6.8 y desviación estándar de 0.4. Construye un intervalo de confianza del 99% para

la media del pH.

Respuesta: (6.612, 6.988)

67. **Enunciado:** Se afirma que una máquina llena frascos con 100 mL. Se toma una muestra de 25 frascos, obteniendo una media de 99.5 mL y una desviación estándar de 1 mL. Prueba si la máquina está descalibrada (es decir, diferente de 100 mL) con $\alpha=0.05$.

Respuesta: Sí, hay evidencia de descalibración ($t=-2.5$, $|t|>2.064$)

68. **Enunciado:** Se comparan dos dietas para ratones. La dieta A produce un aumento de peso medio de 50 g con desviación estándar de 5 g en 12 ratones. La dieta B produce 55 g con desviación estándar de 6 g en 10 ratones. Asumiendo varianzas iguales, prueba si hay diferencia en el aumento medio con $\alpha=0.05$.

Respuesta: Hay diferencia significativa ($t=-2.135$, $|t|>2.086$)

69. **Enunciado:** Se quiere estimar la proporción de bacterias resistentes en un cultivo. De 200 bacterias examinadas, 30 son resistentes. Construye un intervalo de confianza del 95% para la proporción.

Respuesta: (0.1005, 0.1995)

70. **Enunciado:** Un fabricante afirma que su dispositivo mide la glucosa con un error estándar de 5 mg/dL. En 10 mediciones de control, se obtiene una desviación estándar de 6 mg/dL. ¿Proporciona esto evidencia de que el error estándar es mayor que 5? Usa $\alpha=0.05$.

Respuesta: No hay evidencia ($\chi^2=12.96 < \chi^2$ crítico=16.919)

71. **Enunciado:** Se realiza un experimento para comparar dos métodos de extracción. Los rendimientos del método A: 80, 85, 78, 82, 79; del método B: 75, 78, 72, 76, 74. Prueba si hay diferencia significativa en los rendimientos medios asumiendo varianzas iguales. Usa $\alpha=0.05$.

Respuesta: Hay diferencia significativa ($t=3.639 > 2.306$)

72. **Enunciado:** Se desea estimar el tiempo medio de fermentación con un error máximo de 2 horas y una confianza del 95%. Se sabe que la desviación estándar es aproximadamente 5 horas. ¿Cuál es el tamaño de muestra necesario?

Respuesta: $n=25$

73. **Enunciado:** En un estudio, 40 de 100 plantas tratadas con un fertilizante mostraron crecimiento acelerado, mientras que 30 de 80 plantas sin fertilizante mostraron crecimiento acelerado. ¿Hay evidencia de que el fertilizante aumenta la proporción de crecimiento acelerado? Usa $\alpha=0.05$.

Respuesta: No hay evidencia suficiente ($z=0.3418 < 1.645$)

74. **Enunciado:** Se midió la concentración de un contaminante en 8 lugares, obteniendo: 12, 15, 14, 11, 13, 16, 12, 14 ppm. Construye un intervalo de confianza del 95% para la media.
Respuesta: (11.931, 14.819) ppm
75. **Enunciado:** Se comparan dos métodos de esterilización. Con el método A, 18 de 20 muestras están estériles; con el método B, 15 de 20 están estériles. Prueba si hay diferencia en la efectividad con $\alpha=0.10$.
Respuesta: No hay diferencia significativa ($z=1.248 < 1.645$)
76. **Enunciado:** Se quiere probar si la varianza del diámetro de células es $4 \mu\text{m}^2$. Se toma una muestra de 10 células, obteniendo una varianza muestral de $6 \mu\text{m}^2$. Prueba la hipótesis con $\alpha=0.05$.
Respuesta: No se rechaza H_0 ($\chi^2=13.5$ está entre 2.700 y 19.023)
77. **Enunciado:** Se midió la dureza de 15 muestras de un material, obteniendo una media de 80 y una desviación estándar de 5. Prueba si la dureza media es mayor que 78 con $\alpha=0.01$.
Respuesta: No hay evidencia suficiente ($t=1.549 < 2.624$)
78. **Enunciado:** Se estudia la correlación entre la dosis de un fármaco y la respuesta. En una muestra de 25 pacientes, se obtiene un coeficiente de correlación de Pearson $r=0.6$. Prueba si la correlación es significativamente diferente de cero con $\alpha=0.05$.
Respuesta: Sí, es significativa ($t=3.597 > 2.069$)
79. **Enunciado:** Se comparan tres tratamientos para reducir la contaminación microbiana. Los datos son: Tratamiento 1: 10, 12, 14; Tratamiento 2: 8, 9, 11; Tratamiento 3: 5, 7, 9 (unidades de reducción). Realiza un ANOVA de una vía para probar si hay diferencias entre los tratamientos con $\alpha=0.05$.
Respuesta: Hay diferencias significativas ($F=5.463 > 5.14$)
80. **Enunciado:** Se quiere estimar la media de una población con desviación estándar desconocida. Se toma una muestra de 16 y se obtiene una media de 50 y desviación estándar de 8. Construye un intervalo de confianza del 90% para la media.
Respuesta: (46.494, 53.506)

Varianza (Preguntas 81-90)

81. **Enunciado:** En un experimento, se midió la concentración de proteína en tres grupos: Grupo A: 10, 12, 14 mg/mL; Grupo B: 8, 9, 11 mg/mL; Grupo C: 5, 7, 9

mg/mL. Calcula la varianza dentro de los grupos (varianza residual).

Respuesta: 3.4442

82. **Enunciado:** Se tiene una muestra de 5 mediciones: 2, 4, 6, 8, 10. Calcula la varianza muestral.

Respuesta: 10

83. **Enunciado:** En un estudio, la varianza del grupo control es 4 y del grupo tratamiento es 9, ambos con tamaño de muestra 10. Calcula la varianza combinada (asumiendo igualdad de varianzas).

Respuesta: 6.5

84. **Enunciado:** Se realizaron 6 mediciones de pH: 7.0, 7.2, 7.1, 7.3, 7.0, 7.4. Calcula la desviación estándar muestral.

Respuesta: 0.1789

85. **Enunciado:** Se comparan dos métodos de medición. Con el método 1, la varianza es 1.5 en 8 muestras; con el método 2, la varianza es 2.0 en 8 muestras. Prueba si las varianzas son iguales usando una prueba F con $\alpha=0.10$.

Respuesta: No se rechaza H_0 ($F=1.3333$ está entre 0.264 y 3.79)

86. **Enunciado:** En un ANOVA, la suma de cuadrados entre grupos es 50, la suma de cuadrados total es 150, y hay 4 grupos con 5 observaciones cada uno. Calcula el cuadrado medio dentro (error).

Respuesta: 6.25

87. **Enunciado:** Se midió la concentración de un analito en 6 réplicas: 10.2, 10.5, 10.3, 10.6, 10.4, 10.5 mg/L. Calcula el coeficiente de variación.

Respuesta: 1.413%

88. **Enunciado:** En un diseño completamente al azar con 3 tratamientos y 4 réplicas por tratamiento, la suma de cuadrados total es 200 y la suma de cuadrados entre tratamientos es 60. Calcula el estadístico F para probar diferencias entre tratamientos.

Respuesta: 1.9286

89. **Enunciado:** Se tiene una muestra con varianza 16 y tamaño 20. Calcula un intervalo de confianza del 95% para la varianza poblacional.

Respuesta: (9.255, 34.134)

90. **Enunciado:** En un experimento, la varianza del error experimental es 2.5. Si se toman 5 mediciones por muestra, ¿cuál es la varianza de la media muestral?

Respuesta: 0.5

Regresión Lineal (Preguntas 91-100)

91. **Enunciado:** Se estudia la relación entre la dosis de un fármaco (X, en mg) y la respuesta (Y, en unidades). Se obtuvieron los datos: X: 1,2,3,4,5; Y: 2,3,5,4,6. Calcula la pendiente de la recta de regresión lineal.

Respuesta: 0.9

92. **Enunciado:** Con los datos del problema anterior, calcula el coeficiente de correlación de Pearson.

Respuesta: 0.9

93. **Enunciado:** Para la regresión anterior, calcula el intercepto.

Respuesta: 1.3

94. **Enunciado:** Se midió la absorbancia (Y) en función de la concentración (X) de una proteína: X: 0,1,2,3,4; Y: 0.1,0.3,0.5,0.7,0.9. Ajusta una recta por mínimos cuadrados.

Respuesta: $Y = 0.1 + 0.2X$

95. **Enunciado:** Con los datos del problema anterior, calcula el coeficiente de determinación R^2 .

Respuesta: 1

96. **Enunciado:** Se tiene un modelo de regresión lineal simple con $n=10$. La suma de cuadrados total es 100 y la suma de cuadrados residual es 20. Calcula el estadístico F para probar la significancia de la regresión.

Respuesta: 32

97. **Enunciado:** Para una regresión lineal, el intervalo de confianza del 95% para la pendiente es (0.5, 1.2). ¿Podemos concluir que la pendiente es significativamente diferente de cero? ¿Por qué?

Respuesta: Sí, porque el intervalo no incluye al cero.

98. **Enunciado:** En un estudio de calibración, se obtiene la recta de regresión:

Concentración = $0.05 + 0.98 \cdot \text{Absorbancia}$. Si una muestra tiene una absorbancia de 0.5, ¿cuál es la concentración predicha?

Respuesta: 0.54

99. **Enunciado:** Se quiere predecir la producción de un fermentador (Y) en función de la temperatura (X). Con $n=15$, se obtiene una pendiente de 2.5 con un error estándar de 0.5. Prueba si la pendiente es mayor que 0 con $\alpha=0.01$.

Respuesta: Sí, la pendiente es significativamente mayor que cero ($t=5 > 2.650$)

100. **Enunciado:** En un análisis de regresión, el coeficiente de determinación es 0.85. Interpreta este valor.

Respuesta: El 85% de la variabilidad en la variable dependiente es explicada por el modelo de regresión lineal.