Universidad Nacional de Colombia

Diseños de Experimentos

Pregrado en Estadística

Tercer Parcial – septiembre 4 de 2024 - Parte conceptual B

Nombre:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Nota: \_\_\_\_\_\_\_/10

1. Considere un fabricante de papel está interesado en tres métodos (A) para preparar la pulpa y tres temperaturas (B) de cocción diferentes de la pulpa y desea estudiar el efecto de estos dos factores sobre la resistencia a la tensión del papel. Se realizaron dos réplicas de este experimento obteniéndose los siguientes resultados:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Réplica I** | | | **Réplica II** | | |
|  | **Método** | | | **Método** | | |
| **Temperatura (°F)** | **1** | **2** | **3** | **1** | **2** | **3** |
| **200** | 30 | 34 | 29 | 28 | 35 | 32 |
| **225** | 35 | 41 | 26 | 36 | 37 | 34 |
| **250** | 37 | 38 | 33 | 32 | 41 | 49 |

Suponga que en este experimento se usó un diseño en bloques incompletos con tres tratamientos en cada bloque. Para lo cual, cada réplica se obtiene a partir de la confusión parcial del efecto de interacción doble A1B1 en la primera réplica y la interacción doble A1B2 en la segunda réplica.

1. Plantear el modelo matemático con interacción para el diseño experimental explicando cada una de sus componentes y estime cada uno de los parámetros involucrados en éste, incluyendo la varianza.
2. Lleve a cabo el análisis de varianza e interprete los resultados. Para los efectos e interacciones significativas dar una recomendación en términos del problema.
3. En la mayoría de los campos de golf, el suelo es arena casi pura y se requiere irrigación frecuente y fertilizante para mantener el pasto. El suelo arenoso tiene poca capacidad para retener el nitrógeno de la fertilización, el cual se filtra con rapidez de la zona de la raíz después de irrigar. Para este estudio se ensayaron tres bloques con las cuatro formas de fertilizante de nitrógeno usadas: i. Urea, ii. Sulfato de amonio, iii. Isobutuldieno diurna (IBDU) y iv. Urea con cubierta de sulfuro. Cada fertilizante debía suministrarse a una tasa de 1 libra de nitrógeno por 1000 metros cuadrados de pasto.

De cada parcela se recolectaron muestras en los periodos de acumulación del pasto (2, 5 y 8 años) después de aplicar el tratamiento.

* 1. Presente el modelo estadístico apropiado para conducir este análisis, presentando todos los supuestos apropiados para la realización del mismo.
  2. Presente la tabla de ANOVA, incluyendo la esperanza de los cuadrados medios, pruebas de hipótesis y estadísticas de prueba. Estime las componentes de varianzas asociadas al modelo propuesto.

Universidad Nacional de Colombia

Diseños de Experimentos

Pregrado en Estadística

Tercer Parcial – septiembre 4 de 2024

Parte practica

Nombre: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Nota: \_\_\_\_\_\_\_/28

1. Se realizó un experimento sobre la resistencia de puntos de soldadura para tres tipos de aleación de acero. Se hicieron seis soldaduras encada aleación y se midió la fuerza necesaria para separarlas. Se midió el diámetro de la soldadura porque se pensó que afectaba su resistencia. Los datos se muestran en la siguiente tabla: (vale 9 puntos)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Aleación 1** | | **Aleación 2** | | **Aleación 3** | |
| **Resistencia de soldadura** | **Diámetro de la soldadura** | **Resistencia de soldadura** | **Diámetro de la soldadura** | **Resistencia de soldadura** | **Diámetro de la soldadura** |
| 37.5 | 12.5 | 57.5 | 16.5 | 38.0 | 15.5 |
| 40.5 | 14.0 | 69.5 | 17.5 | 44.5 | 16.0 |
| 49.0 | 16.0 | 87.0 | 19.0 | 53.0 | 19.0 |
| 51.0 | 15.0 | 92.0 | 19.5 | 55.0 | 18.0 |
| 61.5 | 18.0 | 107.0 | 24.0 | 58.0 | 19.0 |
| 63.0 | 19.5 | 119.5 | 22.5 | 58.5 | 20.5 |

* + - * 1. Proponga un modelo incluyendo la covariable con pendiente no constante para ver diferencias entre aleaciones. Haga los supuestos apropiados junto con sus restricciones sobre el modelo planteado.
        2. Construya la tabla de análisis de varianza, estime los parámetros asociados al modelo propuesto en a.
        3. Con base en el modelo a. pruebe la hipótesis que las tres pendientes son iguales.
        4. Con base en los anteriores resultados, lleve a cabo el análisis de varianza apropiado. Pruebe las hipótesis que no hay influencia del diámetro de la soldadura sobre la resistencia de la soldadura y la igualdad entre aleaciones.

1. Un ingeniero está interesado en los efectos de la velocidad de corte (A), la geometría de la herramienta (B) y el ángulo de corte (C) sobre la vida (en horas) de una herramienta. Se eligen dos niveles de cada factor y se hacen tres réplicas de un diseño factorial 23. Los resultados fueron los siguientes (vale 9 puntos):

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | **Réplica** | | |
| **A** | **B** | **C** | **Combinaciones de tratamientos** | **I** | **II** | **III** |
| - | - | - | (1) | 22 | 31 | 25 |
| + | - | - | a | 32 | 43 | 29 |
| - | + | - | b | 35 | 34 | 50 |
| + | + | - | ab | 55 | 47 | 46 |
| - | - | + | c | 44 | 45 | 38 |
| + | - | + | ac | 40 | 37 | 36 |
| - | + | + | bc | 60 | 50 | 54 |
| + | + | + | abc | 39 | 41 | 47 |

Con base en la información anterior:

1. Presente el modelo apropiado definiendo cada uno de los componentes del modelo, sus supuestos y estime los efectos de los factores.
2. Lleve a cabo el análisis de varianza e interprete los resultados.
3. Analice los residuales. Verifique si se cumple los supuestos de normalidad homogeneidad de varianzas en el modelo con un nivel de significancia de 0.05. Concluya en términos del experimento ¿hay algún problema evidente?
4. Obtenga el tamaño de muestra para el problema planteado si se desea alcanzar una potencia del 80%.
5. Suponga que en el experimento presentado en 2., se usó un diseño en bloques incompletos con cuatro tratamientos en cada bloque, en donde una réplica del experimento consistió en dos secciones de la planta, dichas secciones se obtienen a partir de la confusión total del efecto de interacción triple entre los factores A, B y C. (vale 10 puntos).
   1. Presente el modelo apropiado para este problema y estime cada uno de los parámetros involucrados en este.
   2. Lleve a cabo el análisis de varianza e interprete los resultados.
   3. Para los efectos e interacciones significativas dar una recomendación en términos del problema.
   4. Considere la relación de definición I=(ABC)1 obtenido en ambas réplicas del experimento presentado en 2, halle la estructura de alias.
   5. Presente la tabla de análisis de varianza del arreglo obtenido en d. y concluya.