**Diseño de Experimentos**

**Ejercicios preparación parcial 1**

**Pontificia Universidad Javeriana**

1. Los deportistas de velocidad x100 metros se han divido para probar distintos métodos de entrenamiento. El primer grupo se concentra en correr grandes distancias todos los días, el segundo en sesiones intensivas de gimnasio y el tercero en carreras cortas y explosivas complementadas con circuitos de natación. Se hace una prueba de tiempos para 5 integrantes de cada grupo.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Método 1** | **Método 2** | **Método 3** |
| 16 | 15 | 14 |
| 17 | 14 | 11 |
| 15 | 16 | 10 |
| 16 | 17 | 13 |
| 18 | 15 | 10 |

Con 95% de confianza existe algún método que sea mejor que los demás, ¿Cuál?

1. Un agrónomo quiere estudiar el efecto de tres tipos de fertilizantes (F1, F2, F3) pero sabe que el rendimiento de cultivos puede verse afectado dependiendo de las parcelas de tierra (P1, P2, P3).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parcela** | **Fertilizante** | **Rendimiento** |
| P1 | F1 | 3.5 |
| P1 | F2 | 3.8 |
| P1 | F3 | 4.1 |
| P2 | F1 | 3.6 |
| P2 | F2 | 3.9 |
| P2 | F3 | 4 |
| P3 | F1 | 3.7 |
| P3 | F2 | 4 |
| P3 | F3 | 4.2 |

Implemente el diseño de experimento adecuado y saque las conclusiones pertinentes.

1. Doce inspectores midieron el diámetro de un engranaje, utilizando cada uno dos tipos diferentes de calibradores. Los resultados fueron:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Inspector** | **Calibrador 1** | **Calibrador 2** |
| 1 | 0.265 | 0.264 |
| 2 | 0.265 | 0.265 |
| 3 | 0.266 | 0.264 |
| 4 | 0.267 | 0.266 |
| 5 | 0.267 | 0.267 |
| 6 | 0.265 | 0.268 |
| 7 | 0.267 | 0.264 |
| 8 | 0.267 | 0.265 |
| 9 | 0.265 | 0.265 |
| 10 | 0.268 | 0.267 |
| 11 | 0.268 | 0.268 |
| 12 | 0.265 | 0.269 |

a) ¿Existe una diferencia significativa entre las medias de la población de mediciones de las que se seleccionaron las dos muestras? Utilizar a = 0.05.

b) Encontrar el valor P para la prueba del inciso b.

c) Construir un intervalo de confianza de 95 % para la diferencia en las mediciones de los diámetros promedio para los dos tipos de calibradores.

1. Se estudia el efecto de cinco ingredientes diferentes (A, B, C, D y E) sobre el tiempo de reacción de un proceso químico. Cada lote de material nuevo sólo alcanza para permitir la realización de cinco corridas. Además, cada corrida requiere aproximadamente 1.5 horas, por lo que sólo pueden realizarse cinco corridas en un día. El experimentador decide realizar el experimento como un cuadrado latino para que los efectos del día y el lote puedan controlarse sistemáticamente. Obtiene los datos que se muestran enseguida. Analizar los datos de este experimento (utilizar a= 0.05) y sacar conclusiones.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Dia** | | | | |
| **Lote** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | A=8 | B=7 | D=1 | C=7 | E=3 |
| 2 | C=11 | E=2 | A=7 | D=3 | B=8 |
| 3 | B=4 | A=9 | C=10 | E=1 | D=5 |
| 4 | D=6 | C=8 | E=6 | B=6 | A=10 |
| 5 | E=4 | D=2 | B=3 | A=8 | C=8 |

1. En un artículo de Journal of the Electrochemical Society (vol. 139, no. 2, pp. 524-532) se describe un experimento para investigar la deposición de vapor a baja presión del polisilicio. El experimento se llevó a cabo en el reactor de alta capacidad de Sematech en Austin, Texas. El reactor tiene varias posiciones para las obleas, y se seleccionan al azar cuatro de estas posiciones. La variable de respuesta es la uniformidad del espesor de la película. Se hicieron tres réplicas del experimento y se obtuvieron los siguientes datos:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Posición oblea** | **Uniformidad** | | |
| 1 | 2.76 | 5.67 | 4.49 |
| 2 | 1.43 | 1.7 | 2.19 |
| 3 | 2.34 | 1.97 | 1.47 |
| 4 | 0.94 | 1.36 | 1.65 |

a) ¿Hay alguna diferencia en las posiciones de las obleas? Utilizar a = 0.05.

b) Estimar la variabilidad debida a las posiciones de las obleas.

c) Estimar el componente del error aleatorio.

d) Analizar los residuales de este experimento y comentar la adecuación del modelo.