**EJERCICIOS**

Para cada ejercicio del 1 al 10 calcular:

* La Media, Mediana y Moda
* Calcular el rango, Varianza, Desviación Estándar
* Obtener el intervalo de la regla empírica a 3 desviaciones estándar
* Elabore la tabla de Frecuencias y el Histograma.
* Elabore el Diagrama de Caja.
* Escribe una breve conclusión o interpretación de los resultados estadísticos.
* En el caso que se pueda establecer si se cumple con los límites de tolerancia o especificaciones,

Ejercicio 1. En el siguiente conjunto de datos, se proporcionan los pesos (redondeados a libras) de niños nacidos en cierto intervalo de tiempo:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 4 | 8 | 4 | 6 | 8 | 6 | 7 | 7 | 7 | 8 | 10 | 9 |
| 7 | 6 | 10 | 8 | 5 | 9 | 6 | 3 | 7 | 6 | 4 | 7 |
| 6 | 9 | 7 | 4 | 7 | 6 | 8 | 8 | 9 | 11 | 8 | 7 |
| 10 | 8 | 5 | 7 | 7 | 6 | 5 | 10 | 8 | 9 | 7 | 5 |
| 6 | 5 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

|  |
| --- |
| **Ejercicio 2**. En un estudio de la actividad proliferativa del cáncer de seno, Veronese y Gambacorta (A-1) utilizaron los métodos inmunohistoquímicos y de anticuerpos monoclonal Ki-67. Los investigadores obtuvieron tejido tumoral de 203 pacientes con carcinoma de pecho. Los pacientes tenían entre 26 y 82 años. La siguiente tabla muestra los valores de Ki-67 (expresados en porcentajes) para esos pacientes.  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 10.12 | 10.8 | 10:54 | 27.3 | 8.38 |
| 10.15 | 5.48 | 23.5 | 32.6 | 42.7 |
| 19.3 | 16.4 | 4.4 | 26.8 | 16.6 |
| 33 | 11.65 | 26.3 | 1.73 | 35.9 |
| 9.63 | 9.31 | 7.4 | 9.35 | 14.78 |
| ~1.42  | 25.11 | 12.6 | 17.96 | 41.12 |
| 28.3 | 19.5 | 15.92 | 19.4 | 7.19 |
| 4.65 | 73 | 17.84 | 10.9 | 2.74 |
| 21.09 | 11.95 | 33.30 ..  | 4.53 | 19.4 |
| 1 | 27 | 9.03 | 51.2 | 6.4 |
| 13.72 | 32.9 | 9.8 | 2.43 | 2 |
| 8.77 | 9.4 | 35.4 | 51.7 | 43.5 |
| 3 | 4.7 | 14 | 15 | 3.6 |
| 4.09 | 9.2 | 6.2 | 5 | 15 |
| 17.6 | 50 | 10 | 20 | 30 |
| 5.22 | 5 | 15 | 25 | 10 |
| 12.7 | 30 | 10 | 15 | 20 |
| 7.39 | 4 | 25 | 20 | 30 |
| 21.36 | 49.85 | 29.7 | 19.95 | 5 |
| 11.36 | 24.89 | 29.55 | 10 | 38:90  |
| 8.12 | 28.85 | 19.8 | 4.99 | 6 |
| 3.14 | 5 | 44.2 | 30 | 9.88 |
| 4.33 | 9.2 | 4.87 | 10 | 29.1 |
| 5.07 | 2 | 3 | 2 | 2.96 |
| 8.1 | 4.84 | 9.79 | 5 | 9.5 |
| 4.23 | 10 | 19.83 | 20 | 4.77 |
| 13.11 | 75 | 20 | 5 | 4.55 |
| 4.07 | 14.79 | 8.99 | 3.97 | 30 |
| 6.07 | 15 | 40 | 18.79 | 13.76 |
| 45.82 | 4.32 | 5.69 | 1.42 | 18.57 |
| 5.58 | 12.82 | 4.5 | 4.41 | 1.88 |
| 5 | 10 | 4.12 | 14.24 | 9.11 |
| 9.69 | 8.37 | 6.2 | 2.07 | 3.12 |
| 4.14 | 2.03 | 2.69 | 3.69 | 5.42 |
| 4.59 | 10 | 6.27 | 6.37 | 13.78 |
| 27.55 | 9.83 | 6.55 | 8.21 | 3.42 |
| 3.51 | 9.1 | 11.2 | 6.88 | 7.53 |
| 8.58 | 5 | 29.5 | 9.6 | 6.03 |
| 14.7 | 5.6 | 28.1 | 5.48 | 7 |
| 6.72 | 3.32 | 13.52 | 5.7 | 17.8 |
| 13.1 | 9.75 | 7.37 |

**Ejercicio 3.-** En un estudio de dos semanas sobre la productividad de 100 trabajadores, se obtuvieron los siguientes datos sobre el número total de piezas fabricadas por trabajador.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 65 | 39 | 54 | 79 | 32 | 43 | 53 | 41 | 40 | 47 |
| 68 | 35 | 68 | 22 | 35 | 50 | 35 | 43 | 76 | 58 |
| 46 | 51 | 61 | 65 | 34 | 76 | 69 | 57 | 33 | 40 |
| 45 | 85 | 84 | 63 | 53 | 64 | 54 | 51 | 52 | 70 |
| 55 | 55 | 62 | 44 | 28 | 21 | 36 | 34 | 82 | 56 |
| 60 | 47 | 73 | 53 | 88 | 42 | 56 | 45 | 37 | 48 |
| 65 | 49 | 52 | 50 | 80 | 41 | 70 | 68 | 38 | 77 |
| 35 | 55 | 45 | 56 | 51 | 67 | 74 | 74 | 75 | 62 |
| 36 | 57 | 45 | 82 | 67 | 60 | 61 | 78 | 60 | 26 |
| 72 | 62 | 73 | 59 | 59 | 74 | 52 | 50 | 61 | 48 |

**Ejercicio 4.-** Se registró el tiempo (en meses) entre el inicio de una enfermedad en particular y su repetición en 50 pacientes.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2.1 | 19.2 | 14.1 | 3.7 | 9.0 | 4.1 | 8.7 | 1.6 | 8.2 | 0.2 |
| 8.2 | 1.3 | 26.7 | 9.9 | 1.2 | 18.0 | 0.4 | 6.1 | 9.6 | 1.6 |
| 0.3 | 18.0 | 32.3 | 3.3 | 2.4 | 5.6 | 3.9 | 1.4 | 7.4 | 7.4 |
| 11.4 | 2.7 | 4.3 | 2.4 | 23.1 | 6.6 | 0.2 | 14.7 | 5.8 | 8.3 |
| 4.4 | 6.9 | 1.0 | 12.6 | 2.0 | 18.4 | 24.0 | 13.5 | 16.7 | 3.5 |

**Ejercicio 5.-** Considere la siguiente muestra (La resistencia de 50 lotes de algodón, libras necesarias para romper una madeja).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 74 | 100 | 90 | 99 | 97 | 89 | 108 | 94 | 87 | 79 |
| 101 | 90 | 105 | 83 | 91 | 96 | 81 | 98 | 81 | 98 |
| 105 | 110 | 91 | 99 | 101 | 94 | 106 | 98 | 93 | 82 |
| 90 | 86 | 96 | 88 | 97 | 103 | 85 | 106 | 92 | 115 |
| 97 | 101 | 102 | 96 | 100 | 76 | 96 | 81 | 101 | 93 |

**Ejercicio 6** Supuestamente un cereal para desayuno contiene 200±10 pasas en cada caja. En una muestra de 60 cajas, el día de ayer, mostro el siguiente número de pasas en cada caja.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 200 | 200 | 202 | 204 | 206 | 197 | 199 | 200 | 204 | 195 | 206 |
| 193 | 196 | 200 | 195 | 202 | 199 | 202 | 200 | 206 | 197 | 202 |
| 198 | 203 | 201 | 198 | 198 | 200 | 205 | 205 | 206 | 200 | 197 |
| 203 | 201 | 198 | 202 | 206 | 205 | 207 | 196 | 199 | 199 | 200 |
| 196 | 205 | 203 | 201 | 200 | 191 | 199 | 200 | 193 | 200 | 198 |
| 202 | 201 | 193 | 204 | 204 |   |   |   |   |   |   |

**Ejercicio 7.**- En un estudio de dos semanas sobre la jornada laboral de una muestra de 100 empleados, se obtuvieron los siguientes datos sobre el número de horas laboradas por empleado, durante dos semanas, en una dependencia de gobierno. Se espera que en promedio los empleados hayan tenido una jornada laboral de 60±5

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 65 | 39 | 54 | 79 | 32 | 43 | 53 | 41 | 40 | 47 |
| 68 | 35 | 68 | 22 | 35 | 50 | 35 | 43 | 76 | 58 |
| 46 | 51 | 61 | 65 | 34 | 76 | 69 | 57 | 33 | 40 |
| 45 | 85 | 84 | 63 | 53 | 64 | 54 | 51 | 52 | 70 |
| 55 | 55 | 62 | 44 | 28 | 21 | 36 | 34 | 82 | 56 |
| 60 | 47 | 73 | 53 | 88 | 42 | 56 | 45 | 37 | 48 |
| 65 | 49 | 52 | 50 | 80 | 41 | 70 | 68 | 38 | 77 |
| 35 | 55 | 45 | 56 | 51 | 67 | 74 | 74 | 75 | 62 |
| 36 | 57 | 45 | 82 | 67 | 60 | 61 | 78 | 60 | 26 |
| 72 | 62 | 73 | 59 | 59 | 74 | 52 | 50 | 61 | 48 |

**Ejercicio 8**.- En una empresa se hacen impresiones en láminas de acero que después se convierten en recipientes de productos de otras empresas. Un aspecto importante al vigilar en dicha impresión es la temperatura de horneado, donde, entre otras cosas, se presentan adherencias y la lámina se seca una vez que ha sido impresa. La temperatura de cierto horno debe de ser 25ºC con una tolerancia de $\pm 5$ºC. A pesar de que el horno se le programa la temperatura, por experiencia se sabe que no la mantiene por ello, para llevar un control adecuado de la temperatura del proceso se decide emplear una carta control de individuales. Cada 2 hrs. se mide la temperatura, en la siguiente tabla se muestra los últimos 45 datos en el orden en que se obtuvieron.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| orden | Temperatura | orden | Temperatura |
| 1 | 27.4 | 24 | 26.5 |
| 2 | 26.8 | 25 | 23.3 |
| 3 | 24.3 | 26 | 23.8 |
| 4 | 26.6 | 27 | 25.5 |
| 5 | 26.5 | 28 | 26.4 |
| 6 | 25.6 | 29 | 27.5 |
| 7 | 25.1 | 30 | 27.7 |
| 8 | 26.5 | 31 | 28.5 |
| 9 | 25.8 | 32 | 29.8 |
| 10 | 24.7 | 33 | 25.1 |
| 11 | 23.3 | 34 | 25 |
| 12 | 23.3 | 35 | 22.9 |
| 13 | 24.7 | 36 | 23.6 |
| 14 | 23.4 | 37 | 24.7 |
| 15 | 27.4 | 38 | 24.4 |
| 16 | 24.7 | 39 | 25.4 |
| 17 | 21.7 | 40 | 23.5 |
| 18 | 26.7 | 41 | 27.8 |
| 19 | 24.2 | 42 | 25.5 |
| 20 | 25.5 | 43 | 26.5 |
| 21 | 25.3 | 44 | 24.5 |
| 22 | 25 | 45 | 23.5 |
| 23 | 23.8 |   |   |

**Ejercicio 9.** Se desea que la resistencia de un artículo sea de por lo menos 300 psi. Para verificar que se cumple con tal característica de la calidad, se hacen pequeñas inspecciones periódicas y los datos se registran en la siguiente tabla.

1. ¿Dado que la media de medias es 320.73, el proceso cumple con la especificación inferior (EI=300)? Explica.
2. Calcule los límites de la carta $\overbar{X}$ e interprételos.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Subgrupo | datos | Subgrupo | datos |
| 1 | 315.16 | 319.2 | 303.8 | 16 | 313.4 | 307.4 | 329.5 |
| 2 | 318.8 | 309.2 | 321.4 | 17 | 337.3 | 312.9 | 324.4 |
| 3 | 311.2 | 312.1 | 342.9 | 18 | 316.3 | 314.1 | 323 |
| 4 | 322 | 321.1 | 329.1 | 19 | 327.2 | 338.2 | 340.9 |
| 5 | 315.2 | 327.4 | 300.6 | 20 | 337.8 | 343 | 337.4 |
| 6 | 310.3 | 319.8 | 338.5 | 21 | 309.2 | 321.7 | 310.5 |
| 7 | 320.6 | 315.9 | 318.3 | 22 | 314.3 | 321.6 | 318 |
| 8 | 322.2 | 303.6 | 323.4 | 23 | 318.9 | 322.2 | 333.5 |
| 9 | 329.1 | 306.7 | 312.4 | 24 | 303.7 | 326.6 | 337.1 |
| 10 | 322.4 | 318.8 | 299.7 | 25 | 319.3 | 338.8 | 320.9 |
| 11 | 326.2 | 310.1 | 338.5 | 26 | 317 | 327.4 | 312.5 |
| 12 | 328.8 | 325 | 322 | 27 | 310.6 | 318.5 | 336.7 |
| 13 | 328.8 | 306.3 | 305.6 | 28 | 319.5 | 326 | 333.2 |
| 14 | 318.7 | 320.8 | 310.3 | 29 | 308.6 | 321.7 | 306 |
| 15 | 326.7 | 316.7 | 327.3 | 30 | 316.2 | 321.6 | 328.5 |

**Ejercicio 10**.- En la fabricación de discos ópticos una maquina metaliza el disco. Para garantizar la uniformidad del metal en el disco, la densidad debe ser de 1.93, con una tolerancia de $\pm 0.12$. en la siguiente tabla se muestra los datos obtenidos.

|  |
| --- |
| datos |
| 1.909 | 1.917 | 1.865 | 1.991 | 1.906 |
| 1.957 | 1.829 | 1.870 | 1.917 | 1.971 |
| 1.861 | 1.946 | 1.903 | 1.951 | 1.893 |
| 1.938 | 1.913 | 1.884 | 1.907 | 1.950 |
| 1.941 | 1.966 | 1.935 | 1.936 | 1.955 |
| 2.032 | 1.914 | 1.911 | 1.820 | 1.932 |
| 1.889 | 1.963 | 1.943 | 1.918 | 1.911 |
| 1.891 | 1.978 | 1.907 | 1.922 | 1.908 |
| 1.929 | 1.870 | 1.943 | 1.819 | 1.946 |
| 1.956 | 1.904 | 1.904 | 1.907 | 1.864 |
| 1.904 | 1.910 | 1.904 | 1.903 | 1.901 |
| 1.926 | 1.984 | 1.899 | 1.938 | 1.978 |
| 1.936 | 1.903 | 1.915 | 1.932 | 2.014 |
| 1.937 | 1.949 | 1.898 | 1.952 | 1.869 |
| 1.916 | 1.961 | 1.953 | 1.954 | 1.939 |
| 1.867 | 1.898 | 1.929 | 1.953 | 1.952 |
| 1.939 | 1.918 | 1.925 | 1.912 | 1.945 |
| 1.940 | 1.880 | 1.882 | 1.949 | 1.910 |
| 1.944 | 1.919 | 1.840 | 1.940 | 1.942 |
| 1.933 | 1.965 | 2.031 | 1.902 | 1.923 |
| 1.817 | 1.878 | 1.938 | 2.058 | 1.938 |
| 1.939 | 1.956 | 1.951 | 1.898 | 1.969 |
| 1.931 | 1.894 | 1.972 | 1.936 | 1.924 |
| 1.927 | 1.895 | 1.938 | 1.859 | 1.938 |
| 1.973 | 1.949 | 1.912 | 1.870 | 1.971 |

**Prueba de Hipótesis de un parámetro**

**Ejercicio 11**. Los siguientes datos son los consumos de oxigeno (en ml) durante la incubación de una muestra aleatoria de 15 suspensiones celulares:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 14 | 14.1 | 14.5 | 13.2 | 11.2 | 14 | 14.1 | 12.2 |
| 11.1 | 13.7 | 13.2 | 16 | 12.8 | 14.4 | 12.9 |   |

1. Probar la hipótesis de que la media es igual 12 ml. Y que la desviación estándar es de 1.5.
2. Realice el intervalo de confianza de la media
3. Realice el intervalo de confianza de la desviación estándar

**Ejercicio 12**. Una muestra aleatoria de 20 profesores universitarios aparentemente sanos proporciono los siguientes valores de capacidad respiratoria máxima.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 132 | 33 | 91 | 108 | 67 | 169 | 54 | 203 | 190 | 133 |
| 96 | 30 | 187 | 21 | 63 | 166 | 84 | 110 | 157 | 138 |

1. Probar la hipótesis de que la media máxima de respiración es de 110 litros por minuto. Y que la desviación estándar es de 40
2. Realice el intervalo de confianza de la media
3. Realice el intervalo de confianza de la desviación estándar

**Ejercicio 13**. Los siguientes datos son las presiones sistólicas sanguíneas (en mm Hg) de 12 pacientes sometidos a terapia con medicamentos contra la hipertensión:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 183 | 152 | 178 | 157 | 194 | 163 | 144 | 114 | 178 | 152 | 118 | 158 |

1. Probar la hipótesis de que la media poblacional es menor que 165 y que la desviación estándar es de 20.
2. Realice el intervalo de confianza de la media
3. Realice el intervalo de confianza de la desviación estándar

**Ejercicio 14** ¿Es posible concluir que la edad media de defunción por la enfermedad de células falciformes homocigótica es de 30 años? Una muestra de 50 pacientes proporciona las siguientes edades en años:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 15.5 | 2 | 45. 1 | 1.7 | 0.8 | 1.1 | 18.2 | 9.7 | 28. 1 | 18.2 |
| 27.6 | 45 | 1 | 66.4 | 2 | 67.4 | 2.5 | 61.7 | 16.2 | 31.7 |
| 6.9 | 13.5 | 1.9 | 31.2 | 9 | 2.6 | 29.7 | 14.4 | 13.5 | 2.6 |
| 20.7 | 30.9 | 36.6 | 1.1 | 23.6 | 0.9 | 7.6 | 23.5 | 6.3 | 40.2 |
| 23.7 | 4.8 | 33.2 | 27.1 | 36.7 | 3.2 | 38 | 3.5 | 21.8 | 2.4 |

**Ejercicio 15**. Los siguientes datos se refieren a los niveles de presión intraocular (en mm Hg) registrados en una muestra de 21 individuos de edad avanzada:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 14.5 | 12.9 | 14 | 16.1 | 12 | 17.5 | 14.1 | 12.9 | 17.9 | 12 |
| 16.4 | 24.2 | 12.2 | 14.4 | 17 | 10 | 18.5 | 20.8 | 16.2 | 14.9 |
| 19.6 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

1. ¿Es posible concluir a partir de estos datos que la media de la población de la cual se extrajo la muestra es mayor que 14? ¿que la desviación estándar es mayor que 1?
2. Realice el intervalo de confianza de la media
3. Realice el intervalo de confianza de la desviación estándar

**Ejercicio 16**. Los datos que se presentan abajo son las lecturas del rendimiento de un proceso químico en días consecutivos (Leer los datos hacia abajo y hacia la derecha).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 94.1 | 86.6 | 94.3 | 94.1 | 93.1 | 85.1 | 84.6 | 97.3 | 85.1 |
| 93.2 | 91.2 | 93.2 | 92.1 | 94.6 | 84.0 | 83.6 | 96.8 | 90.5 |
| 90.6 | 86.1 | 86.7 | 96.4 | 96.3 | 93.7 | 85.4 | 94.4 | 95.6 |
| 91.4 | 90.4 | 83.0 | 88.2 | 94.7 | 87.7 | 89.7 | 96.1 | 88.3 |
| 88.2 | 89.1 | 95.3 | 86.4 | 91.1 | 90.6 | 87.6 | 98.0 | 84.1 |
| 86.1 | 87.3 | 94.1 | 85.0 | 92.4 | 89.4 | 85.1 | 85.4 | 83.7 |
| 95.1 | 84.1 | 97.8 | 84.9 | 90.6 | 88.6 | 89.6 | 86.6 | 82.9 |
| 90.0 | 90.1 | 93.1 | 87.3 | 89.1 | 84.1 | 90.0 | 91.7 | 87.3 |
| 92.4 | 95.2 | 86.4 | 89.6 | 88.8 | 82.6 | 90.1 | 87.5 | 86.4 |
| 87.73 | 86.1 | 87.6 | 90.3 | 86.4 | 83.1 | 94.3 | 84.2 | 84.5 |

1. Realizar el análisis descriptivo
2. Pruebe la hipótesis de que el rendimiento promedio del proceso químico es de 95.
3. Realice el intervalo de confianza de la media
4. Pruebe la hipótesis de que la desviación estándar del rendimiento es 3.
5. Realice el intervalo de confianza de la desviación estándar.

**Ejercicio 17**. El tiempo de falla en horas de un componente electrónico sometido a una prueba de vida acelerada se muestra en la siguiente tabla

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 127 | 124 | 121 | 118 | 124 | 119 | 137 | 133 |
| 125 | 123 | 136 | 131 | 129 | 128 | 125 | 141 |
| 131 | 120 | 140 | 125 | 121 | 133 | 124 | 125 |
| 142 | 137 | 128 | 140 | 160 | 142 | 130 | 129 |
| 151 | 124 | 129 | 131 | 125 | 123 | 122 | 126 |

1. Realizar el análisis descriptivo
2. Pruebe la hipótesis de que el tiempo de falla promedio es de 145.
3. Realice el intervalo de confianza de la media
4. Realice el intervalo de confianza de la desviación estándar

**Ejercicio 18**. En la siguiente tabla se presentan los datos de viscosidad de un producto lácteo.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 13.3 | 14.3 | 14.9 | 15.2 | 15.8 | 14.2 | 16.0 | 14.0 |
| 14.5 | 16.1 | 13.7 | 15.2 | 13.7 | 16.9 | 14.9 | 14.4 |
| 15.3 | 13.1 | 15.2 | 15.9 | 15.1 | 14.9 | 13.6 | 13.7 |
| 15.3 | 15.5 | 14.5 | 16.5 | 13.4 | 15.2 | 15.3 | 13.8 |
| 14.3 | 12.6 | 15.3 | 14.8 | 14.1 | 14.4 | 14.3 | 15.6 |
| 14.8 | 14.6 | 15.6 | 15.1 | 14.8 | 15.2 | 15.6 | 14.5 |
| 15.2 | 14.3 | 15.8 | 17.0 | 14.3 | 14.6 | 16.1 | 12.8 |
| 14.5 | 15.4 | 13.3 | 14.9 | 14.3 | 16.4 | 13.9 | 16.1 |
| 14.6 | 15.2 | 14.1 | 14.8 | 16.4 | 14.2 | 15.2 | 16.6 |
| 14.1 | 16.8 | 15.4 | 14.0 | 16.9 | 15.7 | 14.4 | 15.6 |

1. Realizar el análisis descriptivo
2. Pruebe la hipótesis de que la viscosidad promedio de 14.5.
3. Realice el intervalo de confianza de la media
4. Realice el intervalo de confianza de la desviación estándar

**Ejercicio 19**. En una empresa se hacen impresiones en láminas de acero que después se convierten en recipientes de productos de otras empresas. Un aspecto importante al vigilar en dicha impresión es la temperatura de horneado, donde, entre otras cosas, se presentan adherencias y la lámina se seca una vez que ha sido impresa. La temperatura de cierto horno debe de ser 25ºC con una tolerancia de $\pm 5$ºC. Cada 2 hrs. se mide la temperatura, en la siguiente tabla se muestra los últimos 45 datos en el orden en que se obtuvieron.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Subgrupo | Temperatura | Subgrupo | Temperatura |
| 1 | 27.4 | 24 | 26.5 |
| 2 | 26.8 | 25 | 23.3 |
| 3 | 24.3 | 26 | 23.8 |
| 4 | 26.6 | 27 | 25.5 |
| 5 | 26.5 | 28 | 26.4 |
| 6 | 25.6 | 29 | 27.5 |
| 7 | 25.1 | 30 | 27.7 |
| 8 | 26.5 | 31 | 28.5 |
| 9 | 25.8 | 32 | 29.8 |
| 10 | 24.7 | 33 | 25.1 |
| 11 | 23.3 | 34 | 25 |
| 12 | 23.3 | 35 | 22.9 |
| 13 | 24.7 | 36 | 23.6 |
| 14 | 23.4 | 37 | 24.7 |
| 15 | 27.4 | 38 | 24.4 |
| 16 | 24.7 | 39 | 25.4 |
| 17 | 21.7 | 40 | 23.5 |
| 18 | 26.7 | 41 | 27.8 |
| 19 | 24.2 | 42 | 25.5 |
| 20 | 25.5 | 43 | 26.5 |
| 21 | 25.3 | 44 | 24.5 |
| 22 | 25 | 45 | 23.5 |
| 23 | 23.8 |   |   |

1. Realizar el análisis descriptivo
2. Pruebe la hipótesis de que la temperatura promedio es de 25ºC.
3. Realice el intervalo de confianza de la media
4. Realice el intervalo de confianza de la desviación estándar

**Ejercicio 20**. Se desea que la resistencia de un artículo sea de 300 psi. Para verificar que se cumple con tal característica de la calidad, se hacen pequeñas inspecciones periódicas y los datos se registran en la siguiente tabla.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 315.16 | 319.2 | 303.8 | 313.4 | 307.4 | 329.5 |
| 318.8 | 309.2 | 321.4 | 337.3 | 312.9 | 324.4 |
| 311.2 | 312.1 | 342.9 | 316.3 | 314.1 | 323 |
| 322 | 321.1 | 329.1 | 327.2 | 338.2 | 340.9 |
| 315.2 | 327.4 | 300.6 | 337.8 | 343 | 337.4 |
| 310.3 | 319.8 | 338.5 | 309.2 | 321.7 | 310.5 |
| 320.6 | 315.9 | 318.3 | 314.3 | 321.6 | 318 |
| 322.2 | 303.6 | 323.4 | 318.9 | 322.2 | 333.5 |
| 329.1 | 306.7 | 312.4 | 303.7 | 326.6 | 337.1 |
| 322.4 | 318.8 | 299.7 | 319.3 | 338.8 | 320.9 |
| 326.2 | 310.1 | 338.5 | 317 | 327.4 | 312.5 |
| 328.8 | 325 | 322 | 310.6 | 318.5 | 336.7 |
| 328.8 | 306.3 | 305.6 | 319.5 | 326 | 333.2 |
| 318.7 | 320.8 | 310.3 | 308.6 | 321.7 | 306 |
| 326.7 | 316.7 | 327.3 | 316.2 | 321.6 | 328.5 |

1. Realizar el análisis descriptivo
2. Pruebe la hipótesis de que la resistencia promedio es de 300 psi.
3. Realice el intervalo de confianza de la media
4. Realice el intervalo de confianza de la desviación estándar

**Ejercicio 21**. En la fabricación de discos ópticos una maquina metaliza el disco. Para garantizar la uniformidad del metal en el disco, la densidad debe ser de 1.93, con una tolerancia de$\pm 0.12$. En la siguiente tabla se muestra los datos obtenidos para un estudio inicial.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1.909 | 1.917 | 1.865 | 1.991 | 1.906 |
| 1.957 | 1.829 | 1.870 | 1.917 | 1.971 |
| 1.861 | 1.946 | 1.903 | 1.951 | 1.893 |
| 1.938 | 1.913 | 1.884 | 1.907 | 1.950 |
| 1.941 | 1.966 | 1.935 | 1.936 | 1.955 |
| 2.032 | 1.914 | 1.911 | 1.820 | 1.932 |
| 1.889 | 1.963 | 1.943 | 1.918 | 1.911 |
| 1.891 | 1.978 | 1.907 | 1.922 | 1.908 |
| 1.929 | 1.870 | 1.943 | 1.819 | 1.946 |
| 1.956 | 1.904 | 1.904 | 1.907 | 1.864 |
| 1.904 | 1.910 | 1.904 | 1.903 | 1.901 |
| 1.926 | 1.984 | 1.899 | 1.938 | 1.978 |
| 1.936 | 1.903 | 1.915 | 1.932 | 2.014 |
| 1.937 | 1.949 | 1.898 | 1.952 | 1.869 |
| 1.916 | 1.961 | 1.953 | 1.954 | 1.939 |
| 1.867 | 1.898 | 1.929 | 1.953 | 1.952 |
| 1.939 | 1.918 | 1.925 | 1.912 | 1.945 |
| 1.940 | 1.880 | 1.882 | 1.949 | 1.910 |
| 1.944 | 1.919 | 1.840 | 1.940 | 1.942 |
| 1.933 | 1.965 | 2.031 | 1.902 | 1.923 |
| 1.817 | 1.878 | 1.938 | 2.058 | 1.938 |
| 1.939 | 1.956 | 1.951 | 1.898 | 1.969 |
| 1.931 | 1.894 | 1.972 | 1.936 | 1.924 |
| 1.927 | 1.895 | 1.938 | 1.859 | 1.938 |
| 1.973 | 1.949 | 1.912 | 1.870 | 1.971 |

1. Realizar el análisis descriptivo
2. Pruebe la hipótesis de que la densidad promedio es de 1.93.
3. Realice el intervalo de confianza de la media.
4. Realice el intervalo de confianza de la desviación estándar

**Ejercicio 22**. Una característica clave en la calidad de las pinturas es su densidad, y un componente que influye en ésta es la cantidad de arenas que se utilizan en su elaboración. La cantidad de arena en la formulación de un lote se controla por medio del número de costales, que según el proveedor contiene 20 kg. Sin embargo, continuamente se tienen problemas en la densidad de la pintura que es necesario corregir con el Re-trabajo y reprocesos adicionales. En este contexto se decide investigar cuanta arena contiene en realidad los costales. Para ello, se toma una muestra de 30 costales de cada lote o pedido (500). Los pesos obtenidos en las muestras de los últimos tres lotes se muestran en la siguiente tabla. Las especificaciones iniciales que se establecen para el peso de los costales de arena son de 20 $\pm 0.8 kg.$

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Lote | Peso en costales | Lote | Peso en costales | Lote | Peso en costales |
| 1 | 18.6 | 19.1 | 19.6 | 2 | 18.6 | 19.6 | 18.9 | 3 | 20.1 | 19.7 | 19.9 |
| 19.2 | 18.6 | 19.4 | 19.5 | 19.7 | 19.3 | 20 | 19.6 | 20.4 |
| 19.5 | 19.4 | 19.8 | 20 | 19 | 18.8 | 20.2 | 20.1 | 20.5 |
| 19.2 | 18.7 | 19.1 | 19.9 | 19.4 | 18.4 | 20.2 | 19.7 | 20.3 |
| 18.9 | 21 | 20 | 19.1 | 17.8 | 20.7 | 19.7 | 19.7 | 19.6 |
| 19.4 | 19.8 | 20.4 | 18.4 | 20.1 | 19.2 | 19.7 | 20 | 20 |
| 19 | 19 | 18.8 | 18.8 | 19.6 | 19 | 21 | 20.4 | 20.4 |
| 20 | 18.6 | 19.3 | 18.5 | 19.4 | 19.6 | 20.8 | 19.8 | 20.6 |
| 19.3 | 19.6 | 19.1 | 18.9 | 19.7 | 20.6 | 20 | 19.1 | 20 |
| 20 | 19 | 19.1 | 18.4 | 20.3 | 19.7 | 19.7 | 19.8 | 20.2 |

1. Realizar el análisis descriptivo para cada lote
2. Pruebe la hipótesis de que el peso promedio es de 20 Kg, para cada lote.
3. Realice el intervalo de confianza de la media, para cada lote.
4. Realice el intervalo de confianza de la desviación estándar

**COMPARACIONES DE DOS MEDIAS**

**Ejercicio 23.** Se desea comparar el nivel de conocimiento de los estudian­tes del último semestre de dos licenciaturas diferentes, sobre dos áreas específicas. Para ello se toma una muestra aleatoria de 15 estudiantes de cada carrera y se les aplica un test. Los resultados se muestran a continuación.

|  |
| --- |
| Licenciatura |
| A | B |
| 93 | 81 |
| 81 | 66 |
| 76 | 76 |
| 88 | 71 |
| 86 | 63 |
| 80 | 76 |
| 77 | 78 |
| 89 | 67 |
| 67 | 90 |
| 50 | 85 |
| 92 | 69 |
| 75 | 84 |
| 84 | 88 |
| 78 | 98 |
| 65 | 95 |

1. Realizar una prueba de comparación de dos medias
2. Realizar una prueba de comparación de las varianzas

**Ejercicio 24**. Un investigador desea probar que cierto método educativo es más eficaz para el entendimiento de conceptos abstractos, que el método tradicional. De acuerdo a las condiciones experimen­tales el mejor diseño que puede efectuar es el de GRUPO CONTROL NO E­QUIVALENTE, en consecuencia, experimenta con dos grupos escolares, a uno se le instruye con el nuevo método y al otro con el tradicio­nal. Aplica un pre-test y un pos-test a cada grupo, los resultados son:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|   | Método nuevo |   | Método tradicional |
| Pre-test |   | Pos-test | Pre-test |   | Pos-test |
| 85 |  | 93 | 76 |  | 80 |
| 75 |  | 80 | 90 |  | 92 |
| 78 |  | 75 | 45 |  | 50 |
| 82 |  | 84 | 34 |  | 50 |
| 67 |  | 83 | 78 |  | 75 |
| 83 |  | 100 | 71 |  | 74 |
| 95 |  | 50 | 95 |  | 90 |
| 56 |  | 68 | 63 |  | 60 |
| 64 |  | 93 | 90 |  | 92 |
| 90 |   | 82 | 85 |   | 79 |

1. Realizar una prueba de comparación de dos medias, donde la variable de medida es la diferencia del pos-test menos el pre-test en cada método.
2. Realizar una prueba de comparación de varianzas.

**Ejercicio 25**. Se analizaron dos catalizadores para determinar la forma en que afecta el rendimiento promedio de un proceso químico. De manera específica, el catalizador 1 es el que se está empleando en este momento, el cual es aceptable. Debido a que el catalizador 2 es más económico, este puede adoptarse siempre y cuando no cambie el rendimiento del proceso. Se hace una prueba en la planta piloto; los resultados están en la siguiente tabla:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| NUMERO DE OBSERVACIÓN | CATALIZADOR 1 | CATALIZADOR 2 |
| 1 | 91.5 | 89.19 |
| 2 | 94.18 | 90.95 |
| 3 | 92.18 | 90.46 |
| 4 | 95.39 | 93.21 |
| 5 | 91.79 | 97.19 |
| 6 | 89.07 | 97.04 |
| 7 | 94.72 | 91.07 |
| 8 | 89.21 | 92.75 |

1. Realizar una comparación de medias de los dos catalizadores
2. Realizar una comparación de varianzas

**Ejercicio 26**. Se prueban dos niveles de temperatura para ver si influye en el encogimiento de una pieza. Se hacen 10 mediciones de cada nivel de temperatura y los resultados son los siguientes:

|  |  |
| --- | --- |
| TEMPERATURA BAJA | TEMPERATURA ALTA |
| 17.2 | 21.4 |
| 17.5 | 20.9 |
| 18.6 | 19.8 |
| 15.9 | 20.4 |
| 16.4 | 20.6 |
| 17.3 | 21 |
| 16.8 | 20.8 |
| 18.4 | 19.9 |
| 16.7 | 21.1 |
| 17.6 | 20.3 |

1. Realizar una comparación de medias de los dos niveles de temperatura
2. Realizar una comparación de varianzas

**Ejercicio 27**. Se realiza un estudio para comparar dos tratamientos a aplicarse a los frijoles crudos, con el objetivo de reducir el tiempo de cocción. Un tratamiento (T1) es a base de bicarbonato de sodio, y el otro, T2, es a base de cloruro de sodio o sal común. La variable de respuesta es el tiempo de cocción en minutos. Se hacen siete replicas. Los datos se muestran en la siguiente tabla:

|  |  |
| --- | --- |
| Tratamiento | Tiempo |
| T1 | 76 85 74 78 82 75 82 |
| T2 | 57 67 55 64 61 63 63 |

1. Realizar una comparación de medias de los dos niveles de tratamiento
2. Realizar una comparación de varianzas

**Ejercicio 28**. En Kocaoz, S. Samaranayake, V.A. Nanni. A. (2005) Se presenta un estudio donde se estudian dos tipos de barras de polímero reforzado con fibra de vidrio (FRP), en cuanto a tensión. Este tipo de barras son utilizadas como reforzantes en concreto, en reemplazo de las vigas de acero; por lo cual su caracterización es importante para fines de diseño, control y optimización para los ingenieros estructurales. Las barras se sometieron a tensión hasta registrarse su ruptura (en Mpa). Los datos para dos tipos de barras se muestran a continuación.

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo de Barra | Resistencia |
| 1 | 939 976 1025 1034 1015 1015 1022 815 |
| 2 | 1025 938 1015 983 843 1053 1038 938 |

1. Realizar una comparación de medias de los dos tipos de barra
2. Realizar una comparación de varianzas

**Ejercicio 29**. Bajo condiciones controladas, en un laboratorio se evaluó en 10 hombres y 10 mujeres, la temperatura que cada persona encontró más confortable. Los resultados en grados Fahrenheit fueron los siguientes:

|  |  |
| --- | --- |
| Mujer | Hombre |
| 75 | 74 |
| 77 | 72 |
| 78 | 77 |
| 79 | 76 |
| 77 | 76 |
| 73 | 73 |
| 78 | 75 |
| 79 | 73 |
| 78 | 74 |
| 80 | 75 |

1. Realizar una comparación de medias de las temperaturas entre hombre y mujer.
2. Realizar una comparación de varianzas

**Ejercicio 30**. Una compañía de transporte de carga desea escoger la mejor ruta para llevar la mercancía de un depósito a otro. La mayor preocupación es el tiempo de viaje. En el estudio se seleccionaron al azar cinco choferes de un grupo de 10 y se asignaron a la ruta *A*; los cinco restantes se asignaron a la ruta *B*. Los datos obtenidos fueron

|  |  |
| --- | --- |
| Ruta A | Ruta B |
| 18 | 22 |
| 24 | 29 |
| 30 | 34 |
| 21 | 25 |
| 32 | 35 |

1. Realizar una comparación de medias de las rutas.
2. Realizar una comparación de varianzas

**Ejercicio 31**. Se tienen dos proveedores de una pieza metálica, cuyo diámetro ideal o *valor objetivo* es igual a 20.25 cm con especificaciones $\pm 2.25 mm$. Se toman dos muestras de 14 piezas a cada proveedor y los datos obtenidos se muestran a continuación.

|  |  |
| --- | --- |
| Proveedor 1 | Proveedor 2 |
| 21.38 | 21.51 |
| 18 | 22.6 |
| 21.89 | 21.53 |
| 20.13 | 22.2 |
| 22.4 | 21.51 |
| 22.6 | 22.22 |
| 19.12 | 21.49 |
| 21.94 | 21.29 |
| 18.1 | 21.92 |
| 19.85 | 21.91 |
| 19.07 | 22.71 |
| 19.25 | 20.82 |
| 20.54 | 21.52 |
| 18.6 | 22.65 |

1. Realizar una comparación de medias de los dos proveedores.
2. Realizar una comparación de varianzas

**COMPARACIONES DE K TRATAMIENTOS**

**Ejercicio 32**. Se está estudiando la resistencia a la tensión de cemento Portland. Cuatro téc­nicas de mezclado pueden ser usadas económicamente. Se han recolectado los siguientes datos:

|  |  |
| --- | --- |
| Técnica de mezclado | Resistencia a la tensión (lb/plg²) |
| 1 | 3129 | 3000 | 2865 | 2890 |
| 2 | 3200 | 3300 | 2975 | 3150 |
| 3 | 2800 | 2900 | 2985 | 3050 |
| 4 | 2600 | 2700 | 2600 | 2765 |

**Ejercicio 33**. El tiempo de respuesta en milisegundos fue determinado para tres tipos de cir­cuitos de un mecanismo de interrupción automática de válvulas. Los resultados fue­ron:

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo de circuito | Tiempo de respuesta |
| 1 | 9 | 12 | 10 | 8 | 15 |
| 2 | 20 | 21 | 23 | 17 | 30 |
| 3 | 6 | 5 | 8 | 16 | 7 |

# Ejercicio 34. Un fabricante de equipos de televisión está interesado en el efecto que tienen sobre los cinescopios de televisores a color, cuatro tipos de recubrimiento. Se obtuvieron los siguientes datos de conductividad.

Tipo de recubrimiento Conductividad

 1 143 141 150 146

 2 152 149 137 143

 3 134 136 132 127

 4 129 127 132 129

**Ejercicio 35**. Están considerándose seis diferentes máquinas para su uso en la manufactura de sellos de goma. Éstas están siendo comparadas con respecto a la resistencia de tensión del producto. Se utiliza una muestra aleatoria de 4 sellos de cada máquina para determinar si la resistencia promedio a la tensión varía de máquina a máquina o no. Las siguientes son las mediciones de resistencia a la tensión.

Máquina Resistencia a la tensión

 1 17.5 16.9 15.8 18.6

 2 16.4 19.2 17.7 15.4

 3 20.3 15.7 17.8 18.9

 4 14.6 16.7 20.8 18.9

 5 17.5 19.2 16.5 20.5

 6 18.3 16.2 17.5 20.1

# Ejercicio 36. Una compañía farmacéutica desea evaluar el efecto que tiene la cantidad de almidón en la dureza de las tabletas. Se decidió producir lotes con una cantidad determinada de almidón. Se decidió que las cantidades de almidón a aprobar fueran 2% , 5% y 10%. La variable de respuesta sería el promedio de la dureza de 20 tabletas de cada lote. Obteniéndose los siguientes resultados:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| PORCENTAJE |   | DUREZA |   |   |
| DE ALMIDON |   |   |   |   |
| 2% | 4.3 | 5.2 | 4.8 | 4.5 |
| 5% | 6.5 | 7.3 | 6.9 | 6.1 |
| 10% | 9 | 7.8 | 8.5 | 8.1 |

**Ejercicio 37**. Se pide a cuatro químicos que determinen el porcentaje de alcohol metílico en un compuesto quí­mico. Cada uno realiza 3 determinaciones y los resultados son los siguientes:

|  |  |
| --- | --- |
| Químico | Porcentaje de alcohol metílico. |
| 1 | 84.99 | 84.04 | 84.38 |
| 2 | 85.15 | 85.13 | 84.88 |
| 3 | 84.72 | 84.48 | 85.16 |
| 4 | 84.20 | 84.10 | 84.55 |

**Ejercicio 38.** Los datos que se presentan en seguida son rendimientos en toneladas por hectárea de un pasto con 3 niveles de fertilización nitrogenada. El diseño fue completamente aleatorizado, con 5 repeticiones por tratamiento.

 Niveles de Nitrógeno

 N1 N2 N3

 14.823 25.151 32.605

 14.676 25.401 32.460

 14.720 25.131 32.256

 14.514 25.031 32.669

 15.065 25.267 32.111

**Ejercicio 39**. Se están investigando cuatro catalizadores que pueden afectar la concentración de un componente en una mezcla líquida formada por tres componentes. Se obtuvieron las siguientes concentraciones:

 Catalizador

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 58.2 | 56.3 | 50.1 | 52.9 |
| 57.2 | 54.5 | 54.2 | 49.9 |
| 58.4 | 57.0 | 55.4 | 50.0 |
| 55.8 | 55.3 | 55.2 | 51.7 |

**Ejercicio 40**. Los datos de la siguiente tabla representan el número de horas de alivio que proporcionan 5 marcas diferentes de tabletas contra el dolor de cabeza que se administran a 25 sujetos que sufren fiebres de 38  o más.

MARCAS NUMERO DE HORAS DE ALIVIO

A 5.2 4.7 8.1 6.2 3.0

B 9.1 7.1 8.2 6.0 9.1

C 3.2 5.8 2.2 3.1 7.2

D 2.4 3.4 4.1 1.0 4.0

E 7.1 6.6 9.3 4.2 7.6

**Ejercicio 41**. Se desea evaluar tres tiempos para inocular naranjas a través de inmersión durante 1, 5, y 10 minutos, en una suspensión bacteriana con una concentración de  cél/ml. El propósito es seleccionar el tiempo en el cual se adhieren más bacterias a la superficie de naranjas. Las pruebas se realizan para dos tipos de microorganismos (Escherichia coli O157:H7, y Salmonella typhimirium) midiendo como variable de respuesta el número de unidades formadoras de colonias (ufc) expresadas en logaritmos, que se recuperan en 30 de la superficie de las naranjas inoculadas. Los datos obtenidos se muestran a continuación:

Tiempo de inmersión Log ufc de Escherichia coli O157:H7/30 

 (min)

 1 5.4 4.9 5.5 5.0 4.1 5.5

 5 4.9 5.2 4.2 5.0 4.9 4.7

 10 3.8 5.6 4.1 5.4 3.6 5.3

Tiempo de inmersión Log ufc de Salmonella typhimurium/30 

 (min)

 1 4.6 4.0 5.0 4.3 3.6 5.1

 5 4.1 4.7 3.3 3.8 4.3 3.6

 10 2.5 4.9 2.8 4.4 2.8 3.9

**Ejercicio 42**. Se estudia la duración efectiva de líquidos aislantes a una carga acelerada de 35 kV. Se han obtenido datos de prueba para cuatro tipos de liquido. Los resultados son como sigue:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tipo de liquido | duración en horas a 35 kV de carga |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 16.6 | 17.9 | 16.3 | 16.4 | 19.1 | 20.6 |
| 2 | 16.9 | 15.3 | 18.6 | 17.1 | 19.5 | 20.3 |
| 3 | 21.4 | 23.6 | 19.4 | 18.5 | 20.5 | 22.3 |
| 4 | 19.3 | 21.1 | 16.9 | 17.5 | 18.3 | 19.8 |

**Ejercicio 43**. Se ha realizado un experimento para determinar si cuatro temperaturas específicas de horneado afectan la densidad de un cierto tipo de ladrillo. El experimento proporcionó los siguientes datos:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Temperatura | D e n s i d a d |  |
| 100 | 21.8 | 21.9 | 21.7 | 21.6 | 21.7 |
| 125 | 21.7 | 21.4 | 21.5 | 21.4 |  |
| 150 | 21.9 | 21.8 | 21.8 | 21.6 | 21.5 |
| 175 | 21.9 | 21.7 | 21.8 | 21.4 |  |

**Ejercicio 44**. Como se sabe, el frijol tarda para cocerse, lo que implica gasto de tiempo de gas. Se decide hacer un estudio para comparar el tiempo de cocimiento de frijol sometido a dos tratamientos de remojo, uno a base de cloruro de sodio (sal común) y otro a base de bicarbonato de sodio. Los resultados en minutos se muestran en la tabla, donde también se incluye el tratamiento control que consiste del remojo con pura agua.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Pura Agua | Cloruro de Sodio | Bicarbonato de Sodio |
| 213 | 76 | 57 |
| 214 | 85 | 67 |
| 204 | 74 | 55 |
| 208 | 78 | 64 |
| 212 | 82 | 61 |
| 200 | 75 | 63 |
| 207 | 82 | 63 |

**Ejercicio 45**. Se hace un estudio sobre la efectividad de tres marcas de spray para matar moscas. Para ello, cada spray se aplica a un grupo de 100 moscas, y se cuenta el número de moscas muertas, expresado en porcentaje. Se hacen seis replicas, y los resultados obtenidos se muestran enseguida

|  |  |
| --- | --- |
|   | Numero de replica |
| Marca Spray | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 72 | 65 | 67 | 75 | 62 | 73 |
| 2 | 55 | 59 | 68 | 70 | 53 | 50 |
| 3 | 64 | 74 | 61 | 58 | 51 | 69 |

**Ejercicio 46**. En un centro de investigación se realiza un estudio para comparar varios tratamientos que al aplicarse previamente a los frijoles crudos en tiempo de cocción. Estos tratamientos son a base de bicarbonato de sodio (NaHCO3) y cloruro de sodio o sal común (NaCL). El primer tratamiento es el tratamiento control, que consiste en no aplicar ningún tratamiento. El tratamiento T2 es el remojo en agua con bicarbonato de sodio, el T3 es en agua con sal común y el T4 es en agua con una combinación de ambos ingredientes en proporciones iguales. La variable de respuesta es el tiempo de cocción en minutos. Los datos se muestran en la siguiente tabla.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ﻿Control | T2 | T3 | T4 |
| 213 | 76 | 57 | 84 |
| 214 | 85 | 67 | 82 |
| 204 | 74 | 55 | 85 |
| 208 | 78 | 64 | 92 |
| 212 | 82 | 61 | 87 |
| 200 | 75 | 63 | 79 |
| 207 | 82 | 63 | 90 |

**Ejercicio 47**. En el siguiente experimento se compararon los tiempos de coagulación de la sangre de 4 grupos de ardillas con diferentes niveles de protrombina (un componente del plasma, necesario para la formación de coágulos).

Tiempos de coagulación (en segundos)

Niveles de protrombina

 20% 30% 50% 100%

 34.4 25.0 20.9 19.7

 27.3 23.2 22.2 21.7

 65.0 45.2 27.8 21.1

 31.3 26.4 19.6 18.5

 48.5 26.8 20.1 16.0

 38.4 32.7 22.1

 40.5 28.8 19.7

**Ejercicio 48.** La Resistencia a la tensión de un producto de papel se relaciona con la cantidad de madera dura en la pulpa. Se producen 10 muestras en la planta piloto y los datos se presentan en la siguiente tabla.

|  |  |
| --- | --- |
| RESISTENCIA | PORCENTAJE DE |
| Y | MADERA DURA, X |
| 160 | 10 |
| 171 | 15 |
| 175 | 15 |
| 182 | 20 |
| 184 | 20 |
| 181 | 20 |
| 188 | 25 |
| 193 | 25 |
| 195 | 28 |
| 200 | 30 |
|  |  |

1. Ajustar el modelo de regresión lineal que relacione la resistencia con el porcentaje de madera dura.
2. Probar si el modelo es significativo.

**Ejercicio 49**. En una planta se destila aire líquido para producir oxígeno, nitrógeno y argón. Se piensa que le porcentaje de impurezas en el oxígeno se relaciona linealmente con la cantidad de impurezas en el aire, medida por el “conteo de contaminación” en partes por millón (ppm). Una muestra de los datos de operación de la planta se presenta a continuación.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| PUREZA%, Y |   | 93.3 | 92 | 92.4 | 91.7 | 94 | 94.6 | 93.6 | 93.1 |
| CONTEO DE | CONTAMINACION, X | 1.1 | 1.5 | 1.36 | 1.59 | 1.08 | 0.75 | 1.2 | 0.99 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| PUREZA%, Y |   | 93.2 | 93 | 92.2 | 91.3 | 90.1 | 91.6 | 91.9 |  |
| CONTEO DE | CONTAMINACION, X | 0.83 | 1.2 | 1.47 | 1.81 | 2.03 | 1.75 | 1.68 |  |

1. Ajustar el modelo de regresión lineal.
2. Probar si el modelo es significativo.

**Ejercicio 50**. Se desea investigar la relación entre el peso de un individuo y su presión sanguínea sistólica. Para ello se seleccionan aleatoriamente 26 hombres cuyas edades fluctúan entre 25 y 30 años.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  X |  Y |  X |  Y |
| 165167180155212175190210200149158169170 | 130133150128151146150140148125133135150 | 172159168174183215195180143240235192187 | 153128132149158150163156124170165160159 |

**Ejercicio 51**. Se piensa que la potencia al freno desarrollada por el motor de un automóvil en un dinamómetro es una función de la rapidez del motor en revoluciones por minuto (rmp), el octanaje del combustible y la compresión del motor. Se llevo a cabo un experimento en el laboratorio y los datos colectados fueron:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| POTENCIA AL FRENO, Y | RPM, X1 | OCTANAJE, X2 | COMPRENSION, X3 |
| 225 | 2000 | 90 | 100 |
| 212 | 1800 | 94 | 95 |
| 229 | 2400 | 88 | 110 |
| 222 | 1900 | 91 | 96 |
| 219 | 1600 | 86 | 100 |
| 278 | 2500 | 96 | 110 |
| 246 | 3000 | 94 | 98 |
| 237 | 3200 | 90 | 100 |
| 233 | 2800 | 88 | 105 |
| 224 | 3400 | 86 | 97 |
| 223 | 1800 | 90 | 100 |
| 230 | 2500 | 89 | 104 |

1. Ajustar el modelo de regresión múltiple.
2. Probar si el modelo es significativo.

**Ejercicio 52**. En el área de desarrollo de una empresa se pretende obtener un nuevo polímero de bajo peso molecular (Y1), de lograrse esto, se obtendrá un polímero que funcione como dispersante en la industria de la cerámica. De acuerdo con conocimientos técnicos que se tienen, se consideran que los factores críticos son: X1, Persulfato de Sodio (NaPS), X2, Acido hipofosforoso (H3PO2) y X3, Isopropanol (IPA). Para encontrar las condiciones óptimas se realizó un experimento y se obtuvieron los siguientes datos (los valores de los factores están codificados). Además de la variable Y1, se midió la Viscosidad (Y2).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Y1 | Y2 | X1 | X2 | X3 |
| 8.392 | 1.08 | 0 | 0 | 0 |
| 9.895 | 2.33 | -1 | -1 | 0 |
| 9.204 | 1.58 | 1 | -1 | 0 |
| 7.882 | 0.69 | -1 | 1 | 0 |
| 7.105 | 0.42 | 1 | 1 | 0 |
| 8.939 | 1.19 | -1 | 0 | -1 |
| 8.548 | 0.93 | 1 | 0 | -1 |
| 8.598 | 0.92 | 0 | 0 | 0 |
| 9.152 | 1.28 | -1 | 0 | 1 |
| 8.992 | 0.86 | 1 | 0 | 1 |
| 10.504 | 5.6 | 0 | -1 | -1 |
| 7.462 | 5.4 | 0 | 1 | -1 |
| 9.368 | 1.23 | 0 | -1 | 1 |
| 7.772 | 0.62 | 0 | 1 | 1 |
| 8.44 | 1.02 | 0 | 0 | 0 |

1. Ajustar el modelo de regresión múltiple tanto para Y1 y Y2.
2. Probar si el modelo es significativo en ambas variables.