Estadísticas de las horas de trabajo

Daniel Martinez Coll

Facundo Martin

Introducción

El presente trabajo responde con las horas de trabajo de una organización.

Las estadísticas del tiempo de trabajo son estadísticas sobre las horas de trabajo, en nuestro caso de horas trabajadas por país.

Se entiende por **horas de trabajo** todo período de tiempo dedicado a realizar actividades que contribuyen a la producción de bienes y servicios de la organización.

La estadística en base de que vamos a trabajar, se trata de los horarios de trabajo normales de jornada completa, en los cuales se fija el tiempo de trabajo de todo un mes en los distintos países por persona.

Definición de variables

Las variables cualitativas son los países.

Las variables cuantitativas son las horas totales y la cantidad horas por personas.

Nos encontramos con la siguiente base de datos, lo cual refleja de lo que estamos hablando.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Empleado | ARG | CHI | BOL | Total |
| Emp1 | 110 | 40 | 40 | 190 |
| Emp2 | 45 | 45 | 100 | 190 |
| Emp3 | 120 | 60 | 0 | 180 |
| Emp4 | 80 | 40 | 60 | 180 |
| Emp5 | 120 | 0 | 60 | 180 |
| Emp6 | 80 | 20 | 90 | 190 |
| Emp7 | 30 | 0 | 160 | 190 |
| Emp8 | 70 | 40 | 60 | 170 |
| Emp9 | 120 | 40 | 20 | 180 |
| Emp10 | 0 | 50 | 130 | 180 |
| Emp11 | 150 | 20 | 20 | 190 |
| Emp12 | 160 | 30 | 0 | 190 |
| Emp13 | 120 | 0 | 70 | 190 |
| Emp14 | 50 | 60 | 70 | 180 |
| Emp15 | 0 | 120 | 40 | 160 |
| Emp16 | 0 | 60 | 130 | 190 |
| Emp17 | 120 | 60 | 10 | 190 |
| Emp18 | 160 | 0 | 30 | 190 |
| Emp19 | 10 | 80 | 90 | 180 |
| Total | 1545 | 765 | 1180 | 3490 |

**Histograma - ARG**

Datos/Variable: ARG

19 valores con rango desde 0 a 160,0

Este procedimiento despliega un histograma de frecuencias para una sola columna de datos.



**Tabla de Frecuencias para ARG**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *Límite* | *Límite* |  |  | *Frecuencia* | *Frecuencia* | *Frecuencia* |
| *Clase* | *Inferior* | *Superior* | *Punto Medio* | *Frecuencia* | *Relativa* | *Acumulada* | *Rel. Acum.* |
|  | menor o igual | -9 |  | 0 | 0,0000 | 0 | 0,0000 |
| 1 | -9 | 3,84615 | -3,07692 | 3 | 0,1579 | 3 | 0,1579 |
| 2 | 3,84615 | 17,6923 | 10,7692 | 1 | 0,0526 | 4 | 0,2105 |
| 3 | 17,6923 | 31,5385 | 24,6154 | 1 | 0,0526 | 5 | 0,2632 |
| 4 | 31,5385 | 45,3846 | 38,4615 | 1 | 0,0526 | 6 | 0,3158 |
| 5 | 45,3846 | 59,2308 | 52,3077 | 1 | 0,0526 | 7 | 0,3684 |
| 6 | 59,2308 | 73,0769 | 66,1538 | 1 | 0,0526 | 8 | 0,4211 |
| 7 | 73,0769 | 86,9231 | 80,0 | 2 | 0,1053 | 10 | 0,5263 |
| 8 | 86,9231 | 100,769 | 93,8462 | 0 | 0,0000 | 10 | 0,5263 |
| 9 | 100,769 | 114,615 | 107,692 | 1 | 0,0526 | 11 | 0,5789 |
| 10 | 114,615 | 128,462 | 121,538 | 5 | 0,2632 | 16 | 0,8421 |
| 11 | 128,462 | 142,308 | 135,385 | 0 | 0,0000 | 16 | 0,8421 |
| 12 | 142,308 | 156,154 | 149,231 | 1 | 0,0526 | 17 | 0,8947 |
| 13 | 156,154 | 170,0 | 163,077 | 2 | 0,1053 | 19 | 1,0000 |
|  | mayor de | 170 |  | 0 | 0,0000 | 19 | 1,0000 |

Media = 81,3158 Desviación Estándar = 55,4738

Esta opción ejecuta una tabulación de frecuencias dividiendo el rango de ARG en intervalos del mismo ancho, y contando el número de datos en cada intervalo. Las frecuencias muestran el número de datos en cada intervalo, mientras que las frecuencias relativas muestran las proporciones en cada intervalo.

**Resumen Estadístico para ARG**

|  |  |
| --- | --- |
| Recuento | 19 |
| Promedio | 81,3158 |
| Mediana | 80,0 |
| Desviación Estándar | 55,4738 |
| Mínimo | 0 |
| Máximo | 160,0 |
| Rango | 160,0 |
| Cuartil Inferior | 30,0 |
| Cuartil Superior | 120,0 |
| Rango Intercuartílico | 90,0 |

**Histograma - CHI**

Datos/Variable: CHI

19 valores con rango desde 0 a 120,0

Este procedimiento despliega un histograma de frecuencias para una sola columna de datos.



**Tabla de Frecuencias para CHI**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *Límite* | *Límite* |  |  | *Frecuencia* | *Frecuencia* | *Frecuencia* |
| *Clase* | *Inferior* | *Superior* | *Punto Medio* | *Frecuencia* | *Relativa* | *Acumulada* | *Rel. Acum.* |
|  | menor o igual | -9 |  | 0 | 0,0000 | 0 | 0,0000 |
| 1 | -9 | 1,53846 | -4,23077 | 4 | 0,2105 | 4 | 0,2105 |
| 2 | 1,53846 | 13,0769 | 7,30769 | 0 | 0,0000 | 4 | 0,2105 |
| 3 | 13,0769 | 24,6154 | 18,8462 | 2 | 0,1053 | 6 | 0,3158 |
| 4 | 24,6154 | 36,1538 | 30,3846 | 1 | 0,0526 | 7 | 0,3684 |
| 5 | 36,1538 | 47,6923 | 41,9231 | 5 | 0,2632 | 12 | 0,6316 |
| 6 | 47,6923 | 59,2308 | 53,4615 | 1 | 0,0526 | 13 | 0,6842 |
| 7 | 59,2308 | 70,7692 | 65,0 | 4 | 0,2105 | 17 | 0,8947 |
| 8 | 70,7692 | 82,3077 | 76,5385 | 1 | 0,0526 | 18 | 0,9474 |
| 9 | 82,3077 | 93,8462 | 88,0769 | 0 | 0,0000 | 18 | 0,9474 |
| 10 | 93,8462 | 105,385 | 99,6154 | 0 | 0,0000 | 18 | 0,9474 |
| 11 | 105,385 | 116,923 | 111,154 | 0 | 0,0000 | 18 | 0,9474 |
| 12 | 116,923 | 128,462 | 122,692 | 1 | 0,0526 | 19 | 1,0000 |
| 13 | 128,462 | 140,0 | 134,231 | 0 | 0,0000 | 19 | 1,0000 |
|  | mayor de | 140 |  | 0 | 0,0000 | 19 | 1,0000 |

Media = 40,2632 Desviación Estándar = 30,7532

Esta opción ejecuta una tabulación de frecuencias dividiendo el rango de CHI en intervalos del mismo ancho, y contando el número de datos en cada intervalo. Las frecuencias muestran el número de datos en cada intervalo, mientras que las frecuencias relativas muestran las proporciones en cada intervalo.

**Resumen Estadístico para CHI**

|  |  |
| --- | --- |
| Recuento | 19 |
| Promedio | 40,2632 |
| Mediana | 40,0 |
| Desviación Estándar | 30,7532 |
| Mínimo | 0 |
| Máximo | 120,0 |
| Rango | 120,0 |
| Cuartil Inferior | 20,0 |
| Cuartil Superior | 60,0 |
| Rango Intercuartílico | 40,0 |

**Histograma - BOL**

Datos/Variable: BOL

19 valores con rango desde 0 a 160,0

Este procedimiento despliega un histograma de frecuencias para una sola columna de datos.



**Tabla de Frecuencias para BOL**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *Límite* | *Límite* |  |  | *Frecuencia* | *Frecuencia* | *Frecuencia* |
| *Clase* | *Inferior* | *Superior* | *Punto Medio* | *Frecuencia* | *Relativa* | *Acumulada* | *Rel. Acum.* |
|  | menor o igual | -9 |  | 0 | 0,0000 | 0 | 0,0000 |
| 1 | -9 | 3,84615 | -3,07692 | 2 | 0,1053 | 2 | 0,1053 |
| 2 | 3,84615 | 17,6923 | 10,7692 | 1 | 0,0526 | 3 | 0,1579 |
| 3 | 17,6923 | 31,5385 | 24,6154 | 3 | 0,1579 | 6 | 0,3158 |
| 4 | 31,5385 | 45,3846 | 38,4615 | 2 | 0,1053 | 8 | 0,4211 |
| 5 | 45,3846 | 59,2308 | 52,3077 | 0 | 0,0000 | 8 | 0,4211 |
| 6 | 59,2308 | 73,0769 | 66,1538 | 5 | 0,2632 | 13 | 0,6842 |
| 7 | 73,0769 | 86,9231 | 80,0 | 0 | 0,0000 | 13 | 0,6842 |
| 8 | 86,9231 | 100,769 | 93,8462 | 3 | 0,1579 | 16 | 0,8421 |
| 9 | 100,769 | 114,615 | 107,692 | 0 | 0,0000 | 16 | 0,8421 |
| 10 | 114,615 | 128,462 | 121,538 | 0 | 0,0000 | 16 | 0,8421 |
| 11 | 128,462 | 142,308 | 135,385 | 2 | 0,1053 | 18 | 0,9474 |
| 12 | 142,308 | 156,154 | 149,231 | 0 | 0,0000 | 18 | 0,9474 |
| 13 | 156,154 | 170,0 | 163,077 | 1 | 0,0526 | 19 | 1,0000 |
|  | mayor de | 170 |  | 0 | 0,0000 | 19 | 1,0000 |

Media = 62,1053 Desviación Estándar = 45,8959

Esta opción ejecuta una tabulación de frecuencias dividiendo el rango de BOL en intervalos del mismo ancho, y contando el número de datos en cada intervalo. Las frecuencias muestran el número de datos en cada intervalo, mientras que las frecuencias relativas muestran las proporciones en cada intervalo.

Hacer grafico de caja comparando los 3 países.

**Resumen Estadístico para BOL**

|  |  |
| --- | --- |
| Recuento | 19 |
| Promedio | 62,1053 |
| Mediana | 60,0 |
| Desviación Estándar | 45,8959 |
| Mínimo | 0 |
| Máximo | 160,0 |
| Rango | 160,0 |
| Cuartil Inferior | 20,0 |
| Cuartil Superior | 90,0 |
| Rango Intercuartílico | 70,0 |

**Gráfico de caja**



**Gráfico de Cuantiles - ARG**

Datos/Variable: ARG

19 valores con rango desde 0 a 160,0

Este procedimiento crea un gráfico que muestra la proporción de datos por debajo de cada valor observado de ARG

****

**Percentiles para ARG**

|  |  |
| --- | --- |
|  | *Percentiles* |
| 1,0% | 0 |
| 5,0% | 0 |
| 10,0% | 0 |
| 25,0% | 30,0 |
| 50,0% | 80,0 |
| 75,0% | 120,0 |
| 90,0% | 160,0 |
| 95,0% | 160,0 |
| 99,0% | 160,0 |

Esta ventana contiene los percentiles muestrales para ARG. Los percentiles son valores debajo de los cuales se encuentra un porcentaje específico de los datos.

**Gráfico de Cuantiles - CHI**

Datos/Variable: CHI

19 valores con rango desde 0 a 120,0

Este procedimiento crea un gráfico que muestra la proporción de datos por debajo de cada valor observado de CHI.

****

**Percentiles para CHI**

|  |  |
| --- | --- |
|  | *Percentiles* |
| 1,0% | 0 |
| 5,0% | 0 |
| 10,0% | 0 |
| 25,0% | 20,0 |
| 50,0% | 40,0 |
| 75,0% | 60,0 |
| 90,0% | 80,0 |
| 95,0% | 120,0 |
| 99,0% | 120,0 |

Esta ventana contiene los percentiles muestrales para CHI. Los percentiles son valores debajo de los cuales se encuentra un porcentaje específico de los datos.

**Gráfico de Cuantiles - BOL**

Datos/Variable: BOL

19 valores con rango desde 0 a 160,0

Este procedimiento crea un gráfico que muestra la proporción de datos por debajo de cada valor observado de BOL.



**Percentiles para BOL**

|  |  |
| --- | --- |
|  | *Percentiles* |
| 1,0% | 0 |
| 5,0% | 0 |
| 10,0% | 0 |
| 25,0% | 20,0 |
| 50,0% | 60,0 |
| 75,0% | 90,0 |
| 90,0% | 130,0 |
| 95,0% | 160,0 |
| 99,0% | 160,0 |

Esta ventana contiene los percentiles muestrales para BOL. Los percentiles son valores debajo de los cuales se encuentra un porcentaje específico de los datos.

**Gráfico de Probabilidad Normal - ARG**

Datos/Variable: ARG

19 valores con rango desde 0 a 160,0

Este procedimiento despliega una gráfica de probabilidad normal para una sola columna de datos.



**Resumen Estadístico para ARG**

|  |  |
| --- | --- |
| Recuento | 19 |
| Promedio | 81,3158 |
| Mediana | 80,0 |
| Desviación Estándar | 55,4738 |
| Coeficiente de Variación | 68,2202% |
| Mínimo | 0 |
| Máximo | 160,0 |
| Rango | 160,0 |
| Sesgo Estandarizado | -0,375126 |
| Curtosis Estandarizada | -1,15615 |

Esta tabla muestra los estadísticos de resumen para ARG. Incluye medidas de tendencia central, medidas de variabilidad y medidas de forma. De particular interés aquí son el sesgo estandarizado y la curtosis estandarizada, las cuales pueden utilizarse para determinar si la muestra proviene de una distribución normal. Valores de estos estadísticos fuera del rango de -2 a +2 indican desviaciones significativas de la normalidad, lo que tendería a invalidar cualquier prueba estadística con referencia a la desviación estándar. En este caso, el valor del sesgo estandarizado se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes una distribución normal. El valor de curtosis estandarizada se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes de una distribución normal.

**Gráfico de Probabilidad Normal - CHI**

Datos/Variable: CHI

19 valores con rango desde 0 a 120,0

Este procedimiento despliega una gráfica de probabilidad normal para una sola columna de datos.



**Resumen Estadístico para CHI**

|  |  |
| --- | --- |
| Recuento | 19 |
| Promedio | 40,2632 |
| Mediana | 40,0 |
| Desviación Estándar | 30,7532 |
| Coeficiente de Variación | 76,3805% |
| Mínimo | 0 |
| Máximo | 120,0 |
| Rango | 120,0 |
| Sesgo Estandarizado | 1,22586 |
| Curtosis Estandarizada | 1,01997 |

Esta tabla muestra los estadísticos de resumen para CHI. Incluye medidas de tendencia central, medidas de variabilidad y medidas de forma. De particular interés aquí son el sesgo estandarizado y la curtosis estandarizada, las cuales pueden utilizarse para determinar si la muestra proviene de una distribución normal. Valores de estos estadísticos fuera del rango de -2 a +2 indican desviaciones significativas de la normalidad, lo que tendería a invalidar cualquier prueba estadística con referencia a la desviación estándar. En este caso, el valor del sesgo estandarizado se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes una distribución normal. El valor de curtosis estandarizada se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes de una distribución normal.

**Gráfico de Probabilidad Normal - BOL**

Datos/Variable: CHI

19 valores con rango desde 0 a 160,0

Este procedimiento despliega una gráfica de probabilidad normal para una sola columna de datos.



**Resumen Estadístico para BOL**

|  |  |
| --- | --- |
| Recuento | 19 |
| Promedio | 62,1053 |
| Mediana | 60,0 |
| Desviación Estándar | 45,8959 |
| Coeficiente de Variación | 73,9002% |
| Mínimo | 0 |
| Máximo | 160,0 |
| Rango | 160,0 |
| Sesgo Estandarizado | 0,958164 |
| Curtosis Estandarizada | -0,338048 |

Esta tabla muestra los estadísticos de resumen para BOL. Incluye medidas de tendencia central, medidas de variabilidad y medidas de forma. De particular interés aquí son el sesgo estandarizado y la curtosis estandarizada, las cuales pueden utilizarse para determinar si la muestra proviene de una distribución normal. Valores de estos estadísticos fuera del rango de -2 a +2 indican desviaciones significativas de la normalidad, lo que tendería a invalidar cualquier prueba estadística con referencia a la desviación estándar. En este caso, el valor del sesgo estandarizado se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes una distribución normal. El valor de curtosis estandarizada se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes de una distribución normal.

**Comparación de Varias Muestras**

Muestra 1: ARG

Muestra 2: CHI

Muestra 3: BOL

Muestra 1: 19 valores en el rango de 0 a 160,0

Muestra 2: 19 valores en el rango de 0 a 120,0

Muestra 3: 19 valores en el rango de 0 a 160,0

Este procedimiento compara los datos en 3 columnas del archivo de datos actual. Realiza varias pruebas estadísticas y gráficas para comparar las muestras. La prueba-F en la tabla ANOVA determinará si hay diferencias significativas entre las medias. Si las hay, las Pruebas de Rangos Múltiples le dirán cuáles medias son significativamente diferentes de otras. Si le preocupa la presencia de valores atípicos, puede elegir la Prueba de Kruskal-Wallis la cual compara las medianas en lugar de las medias. Las diferentes gráficas le ayudarán a juzgar la significancia práctica de los resultados, así como le permitirán buscar posibles violaciones de los supuestos subyacentes en el análisis de varianza.



**Tabla ANOVA**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Fuente* | *Suma de Cuadrados* | *Gl* | *Cuadrado Medio* | *Razón-F* | *Valor-P* |
| Entre grupos | 16032,5 | 2 | 8016,23 | 3,92 | 0,0256 |
| Intra grupos | 110332, | 54 | 2043,18 |  |  |
| Total (Corr.) | 126364, | 56 |  |  |  |

La tabla ANOVA descompone la varianza de los datos en dos componentes: un componente entre-grupos y un componente dentro-de-grupos. La razón-F, que en este caso es igual a 3,92341, es el cociente entre el estimado entre-grupos y el estimado dentro-de-grupos. Puesto que el valor-P de la prueba-F es menor que 0,05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de las 3 variables con un nivel del 5% de significación.



**Resumen Estadístico**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *Recuento* | *Promedio* | *Desviación Estándar* | *Coeficiente de Variación* | *Mínimo* | *Máximo* | *Rango* |
| ARG | 19 | 81,3158 | 55,4738 | 68,2202% | 0 | 160,0 | 160,0 |
| CHI | 19 | 40,2632 | 30,7532 | 76,3805% | 0 | 120,0 | 120,0 |
| BOL | 19 | 62,1053 | 45,8959 | 73,9002% | 0 | 160,0 | 160,0 |
| Total | 57 | 61,2281 | 47,5026 | 77,5831% | 0 | 160,0 | 160,0 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | *Sesgo Estandarizado* | *Curtosis Estandarizada* |
| ARG | -0,375126 | -1,15615 |
| CHI | 1,22586 | 1,01997 |
| BOL | 0,958164 | -0,338048 |
| Total | 1,55791 | -1,09336 |

Esta tabla muestra varios estadísticos para cada una de las 3 columnas de datos.

**Tabla de Medias con intervalos de confianza del 95,0%**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | *Error Est.* |  |  |
|  | *Casos* | *Media* | *(s agrupada)* | *Límite Inferior* | *Límite Superior* |
| ARG | 19 | 81,3158 | 10,3699 | 66,6147 | 96,0169 |
| CHI | 19 | 40,2632 | 10,3699 | 25,562 | 54,9643 |
| BOL | 19 | 62,1053 | 10,3699 | 47,4041 | 76,8064 |
| Total | 57 | 61,2281 |  |  |  |

Esta tabla muestra la media para cada columna de datos. También muestra el error estándar de cada media, el cual es una medida de la variabilidad de su muestreo. El error estándar es el resultado de dividir la desviación estándar mancomunada entre el número de observaciones en cada nivel. La tabla también muestra un intervalo alrededor de cada media. Los intervalos mostrados actualmente están basados en el procedimiento de la diferencia mínima significativa (LSD) de Fisher. Están construidos de tal manera que, si dos medias son iguales, sus intervalos se traslaparán un 95,0% de las veces. Puede ver gráficamente los intervalos seleccionando Gráfica de Medias de la lista de Opciones Gráficas. En las Pruebas de Rangos Múltiples, estos intervalos se usan para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras.



**Prueba de la Mediana de Mood**

Total n = 57

Gran mediana = 60,0

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Muestra* | *Tamaño de Muestra* | *n<=* | *n>* | *Mediana* | *LC inferior 95,0%* | *LC superior 95,0%* |
| ARG | 19 | 7 | 12 | 80,0 | 23,8824 | 120,0 |
| CHI | 19 | 17 | 2 | 40,0 | 13,8824 | 60,0 |
| BOL | 19 | 11 | 8 | 60,0 | 20,0 | 93,0588 |

Estadístico = 11,2519 Valor-P = 0,00360305

La prueba de medianas de Mood evalúa la hipótesis de que las medianas de todas las 3 muestras son iguales. Lo hace contando el número de observaciones en cada muestra, a cada lado de la mediana global, la cual es igual a 60,0. Puesto que el valor-P para la prueba de chi-cuadrada es menor que 0,05, las medianas de las muestras son significativamente diferentes con un nivel de confianza del 95,0%. También se incluyen (si están disponibles) los intervalos del 95,0% de confianza para mediana, basados en los estadísticos de orden de cada muestra.





**Intervalos de Confianza para cada País**

**Intervalos de Confianza para ARG**

Intervalos de confianza del 95,0% para la media: 81,3158 +/- 26,7376 [54,5782; 108,053]

Intervalos de confianza del 95,0% para la desviación estándar: [41,9167; 82,0359]

Este panel muestra los intervalos de confianza del 95,0% para la media y la desviación estándar de ARG. La interpretación clásica de estos

intervalos es que, en muestreos repetidos, estos intervalos contendrán la media verdadera ó la desviación estándar verdadera de la población

de la que fueron extraídas las muestras, el 95,0% de las veces. En términos prácticos, puede establecerse con 95,0% de confianza, que la media

verdadera de ARG se encuentra en algún lugar entre 54,5782 y 108,053, en tanto que la desviación estándar verdadera está en algún lugar

entre 41,9167 y 82,0359.

Ambos intervalos asumen que la población de la cual proviene la muestra puede representarse por la distribución normal. Mientras que el

intervalo de confianza para la media es bastante robusto y no muy sensible a violaciones de este supuesto, los intervalos de confianza para la

desviación estándar son muy sensibles. Si los datos no provienen de una distribución normal, el intervalo para la desviación estándar puede

ser incorrecto. Para verificar si los datos provienen de una distribución normal, seleccione Resumen Estadístico de la lista de Opciones

Tabulares, ó escoja Gráfica de Probabilidad Normal de la lista de Opciones Gráficas.



**Prueba de Hipótesis para ARG**

Media Muestral = 81,3158

Mediana Muestral = 80,0

Desviación Estándar de la Muestra = 55,4738

Prueba t

Hipótesis Nula: media = 0

Alternativa: no igual

Estadístico t = 6,38946

Valor-P = 0,00000512667

Se rechaza la hipótesis nula para alfa = 0,05.

Prueba de los signos

Hipótesis Nula: mediana = 0

Alternativa: no igual

Número de valores menores a la mediana hipotética: 0

Número de valores mayores a la mediana hipotética: 16

Estadístico para Grandes Muestras = 3,75 (aplicada la corrección por continuidad)

Valor-P = 0,000176889

Se rechaza la hipótesis nula para alfa = 0,05.

Prueba de rangos con signo

Hipótesis Nula: mediana = 0

Alternativa: no igual

Rango medio de valores menores a la mediana hipotética: 0

Rango medio de valores mayores a la mediana hipotética: 8,5

Estadístico para Grandes Muestras = 3,50325 (aplicada la corrección por continuidad)

Valor-P = 0,000459713

Se rechaza la hipótesis nula para alfa = 0,05.

Prueba chi-cuadrada

Hipótesis Nula: sigma = 1,0

Alternativa: no igual

Chi-cuadrado calculado = 55392,1

Valor-P = 0

Se rechaza la hipótesis nula para alfa = 0,05.

Esta ventana muestra los resultados de las pruebas relativas a la población de la cual procede la muestra de ARG. La prueba-t evalúa la

hipótesis de que la media de ARG es igual a 0,0 versus la hipótesis alterna de que la media de ARG es no igual a 0,0. Debido a que el valor-P

para esta prueba es menor que 0,05, se puede rechazar la hipótesis nula con un 95,0% de confianza. La prueba de los signos evalúa la

hipótesis de que la mediana de ARG es igual a 0,0 versus la hipótesis alterna de que la mediana ARG es no igual a 0,0. Se basa en contar el

número de valores arriba y abajo de la mediana hipotética. Debido a que el valor-P para esta prueba es menor que 0,05, se puede rechazar la

hipótesis nula con un 95,0% de confianza. La prueba de rangos con signo evalúa la hipótesis nula de que la mediana de ARG es igual a 0,0

versus la hipótesis alterna de que la mediana ARG es no igual a 0,0. Se basa en comparar los rankeos promedio de los valores arriba y abajo de

la mediana hipotética. Debido a que el valor-P para esta prueba es menor que 0,05, se puede rechazar la hipótesis nula con un 95,0% de

confianza. La prueba del signo y la del signo con rango son menos sensibles a la presencia de valores aberrantes pero son un tanto menos

potentes que la prueba-t si todos los datos provienen de la misma distribución normal.

La prueba de chi-cuadrada evalúa la hipótesis nula de que la desviación estándar de ARG es igual a 1,0 versus la hipótesis alterna de que la

desviación estándr de ARG es no igual a 1,0. Debido a que el valor-P para esta prueba es menor que 0,05, se puede rechazar la hipótesis nula

con un 95,0% de confianza.

**Intervalos de Confianza para CHI**

Intervalos de confianza del 95,0% para la media: 40,2632 +/- 14,8226 [25,4406; 55,0858]

Intervalos de confianza del 95,0% para la desviación estándar: [23,2375; 45,4786]

Este panel muestra los intervalos de confianza del 95,0% para la media y la desviación estándar de CHI. La interpretación clásica de estos

intervalos es que, en muestreos repetidos, estos intervalos contendrán la media verdadera ó la desviación estándar verdadera de la población

de la que fueron extraídas las muestras, el 95,0% de las veces. En términos prácticos, puede establecerse con 95,0% de confianza, que la media

verdadera de CHI se encuentra en algún lugar entre 25,4406 y 55,0858, en tanto que la desviación estándar verdadera está en algún lugar entre

23,2375 y 45,4786.

Ambos intervalos asumen que la población de la cual proviene la muestra puede representarse por la distribución normal. Mientras que el

intervalo de confianza para la media es bastante robusto y no muy sensible a violaciones de este supuesto, los intervalos de confianza para la

desviación estándar son muy sensibles. Si los datos no provienen de una distribución normal, el intervalo para la desviación estándar puede

ser incorrecto. Para verificar si los datos provienen de una distribución normal, seleccione Resumen Estadístico de la lista de Opciones

Tabulares, ó escoja Gráfica de Probabilidad Normal de la lista de Opciones Gráficas.



**Prueba de Hipótesis para CHI**

Media Muestral = 40,2632

Mediana Muestral = 40,0

Desviación Estándar de la Muestra = 30,7532

Prueba t

Hipótesis Nula: media = 0

Alternativa: no igual

Estadístico t = 5,70682

Valor-P = 0,0000206571

Se rechaza la hipótesis nula para alfa = 0,05.

Prueba de los signos

Hipótesis Nula: mediana = 0

Alternativa: no igual

Número de valores menores a la mediana hipotética: 0

Número de valores mayores a la mediana hipotética: 15

Estadístico para Grandes Muestras = 3,61478 (aplicada la corrección por continuidad)

Valor-P = 0,000300669

Se rechaza la hipótesis nula para alfa = 0,05.

Prueba de rangos con signo

Hipótesis Nula: mediana = 0

Alternativa: no igual

Rango medio de valores menores a la mediana hipotética: 0

Rango medio de valores mayores a la mediana hipotética: 8,0

Estadístico para Grandes Muestras = 3,39377 (aplicada la corrección por continuidad)

Valor-P = 0,000689473

Se rechaza la hipótesis nula para alfa = 0,05.

Prueba chi-cuadrada

Hipótesis Nula: sigma = 1,0

Alternativa: no igual

Chi-cuadrado calculado = 17023,7

Valor-P = 0

Se rechaza la hipótesis nula para alfa = 0,05.

Esta ventana muestra los resultados de las pruebas relativas a la población de la cual procede la muestra de CHI. La prueba-t evalúa la

hipótesis de que la media de CHI es igual a 0,0 versus la hipótesis alterna de que la media de CHI es no igual a 0,0. Debido a que el valor-P

para esta prueba es menor que 0,05, se puede rechazar la hipótesis nula con un 95,0% de confianza. La prueba de los signos evalúa la

hipótesis de que la mediana de CHI es igual a 0,0 versus la hipótesis alterna de que la mediana CHI es no igual a 0,0. Se basa en contar el

número de valores arriba y abajo de la mediana hipotética. Debido a que el valor-P para esta prueba es menor que 0,05, se puede rechazar la

hipótesis nula con un 95,0% de confianza. La prueba de rangos con signo evalúa la hipótesis nula de que la mediana de CHI es igual a 0,0

versus la hipótesis alterna de que la mediana CHI es no igual a 0,0. Se basa en comparar los rankeos promedio de los valores arriba y abajo de

la mediana hipotética. Debido a que el valor-P para esta prueba es menor que 0,05, se puede rechazar la hipótesis nula con un 95,0% de

confianza. La prueba del signo y la del signo con rango son menos sensibles a la presencia de valores aberrantes pero son un tanto menos

potentes que la prueba-t si todos los datos provienen de la misma distribución normal.

La prueba de chi-cuadrada evalúa la hipótesis nula de que la desviación estándar de CHI es igual a 1,0 versus la hipótesis alterna de que la

desviación estándr de CHI es no igual a 1,0. Debido a que el valor-P para esta prueba es menor que 0,05, se puede rechazar la hipótesis nula

con un 95,0% de confianza.

**Intervalos de Confianza para BOL**

Intervalos de confianza del 95,0% para la media: 62,1053 +/- 22,1212 [39,9841; 84,2264]

Intervalos de confianza del 95,0% para la desviación estándar: [34,6795; 67,8719]

Este panel muestra los intervalos de confianza del 95,0% para la media y la desviación estándar de BOL. La interpretación clásica de estos

intervalos es que, en muestreos repetidos, estos intervalos contendrán la media verdadera ó la desviación estándar verdadera de la población

de la que fueron extraídas las muestras, el 95,0% de las veces. En términos prácticos, puede establecerse con 95,0% de confianza, que la media

verdadera de BOL se encuentra en algún lugar entre 39,9841 y 84,2264, en tanto que la desviación estándar verdadera está en algún lugar

entre 34,6795 y 67,8719.

Ambos intervalos asumen que la población de la cual proviene la muestra puede representarse por la distribución normal. Mientras que el

intervalo de confianza para la media es bastante robusto y no muy sensible a violaciones de este supuesto, los intervalos de confianza para la

desviación estándar son muy sensibles. Si los datos no provienen de una distribución normal, el intervalo para la desviación estándar puede

ser incorrecto. Para verificar si los datos provienen de una distribución normal, seleccione Resumen Estadístico de la lista de Opciones

Tabulares, ó escoja Gráfica de Probabilidad Normal de la lista de Opciones Gráficas.



**Prueba de Hipótesis para BOL**

Media Muestral = 62,1053

Mediana Muestral = 60,0

Desviación Estándar de la Muestra = 45,8959

Prueba t

Hipótesis Nula: media = 0

Alternativa: no igual

Estadístico t = 5,89836

Valor-P = 0,0000138872

Se rechaza la hipótesis nula para alfa = 0,05.

Prueba de los signos

Hipótesis Nula: mediana = 0

Alternativa: no igual

Número de valores menores a la mediana hipotética: 0

Número de valores mayores a la mediana hipotética: 17

Estadístico para Grandes Muestras = 3,88057 (aplicada la corrección por continuidad)

Valor-P = 0,000104252

Se rechaza la hipótesis nula para alfa = 0,05.

Prueba de rangos con signo

Hipótesis Nula: mediana = 0

Alternativa: no igual

Rango medio de valores menores a la mediana hipotética: 0

Rango medio de valores mayores a la mediana hipotética: 9,0

Estadístico para Grandes Muestras = 3,60224 (aplicada la corrección por continuidad)

Valor-P = 0,000315561

Se rechaza la hipótesis nula para alfa = 0,05.

Prueba chi-cuadrada

Hipótesis Nula: sigma = 1,0

Alternativa: no igual

Chi-cuadrado calculado = 37915,8

Valor-P = 0

Se rechaza la hipótesis nula para alfa = 0,05.

Esta ventana muestra los resultados de las pruebas relativas a la población de la cual procede la muestra de BOL. La prueba-t evalúa la

hipótesis de que la media de BOL es igual a 0,0 versus la hipótesis alterna de que la media de BOL es no igual a 0,0. Debido a que el valor-P

para esta prueba es menor que 0,05, se puede rechazar la hipótesis nula con un 95,0% de confianza. La prueba de los signos evalúa la

hipótesis de que la mediana de BOL es igual a 0,0 versus la hipótesis alterna de que la mediana BOL es no igual a 0,0. Se basa en contar el

número de valores arriba y abajo de la mediana hipotética. Debido a que el valor-P para esta prueba es menor que 0,05, se puede rechazar la

hipótesis nula con un 95,0% de confianza. La prueba de rangos con signo evalúa la hipótesis nula de que la mediana de BOL es igual a 0,0

versus la hipótesis alterna de que la mediana BOL es no igual a 0,0. Se basa en comparar los rankeos promedio de los valores arriba y abajo de

la mediana hipotética. Debido a que el valor-P para esta prueba es menor que 0,05, se puede rechazar la hipótesis nula con un 95,0% de

confianza. La prueba del signo y la del signo con rango son menos sensibles a la presencia de valores aberrantes pero son un tanto menos

potentes que la prueba-t si todos los datos provienen de la misma distribución normal.

La prueba de chi-cuadrada evalúa la hipótesis nula de que la desviación estándar de BOL es igual a 1,0 versus la hipótesis alterna de que la

desviación estándr de BOL es no igual a 1,0. Debido a que el valor-P para esta prueba es menor que 0,05, se puede rechazar la hipótesis nula

con un 95,0% de confianza.

**Regresión Simple - ARG vs. BOL**

Variable dependiente: ARG

Variable independiente: BOL

Lineal: Y = a + b\*X

Número de observaciones: 19

**Coeficientes**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *Mínimos Cuadrados* | *Estándar* | *Estadístico* |  |
| *Parámetro* | *Estimado* | *Error* | *T* | *Valor-P* |
| Intercepto | 138,076 | 14,6762 | 9,40814 | 0,0000 |
| Pendiente | -0,913937 | 0,19184 | -4,76406 | 0,0002 |

**Análisis de Varianza**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Fuente* | *Suma de Cuadrados* | *Gl* | *Cuadrado Medio* | *Razón-F* | *Valor-P* |
| Modelo | 31670,3 | 1 | 31670,3 | 22,70 | 0,0002 |
| Residuo | 23721,8 | 17 | 1395,4 |  |  |
| Total (Corr.) | 55392,1 | 18 |  |  |  |

Coeficiente de Correlación = -0,75614

R-cuadrada = 57,1748 porciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) = 54,6556 porciento

Error estándar del est. = 37,355

Error absoluto medio = 26,8573

Estadístico Durbin-Watson = 1,6464 (P=0,2342)

Autocorrelación de residuos en retraso 1 = 0,131026

La salida muestra los resultados de ajustar un modelo para describir la relación entre ARG y BOL. La ecuación del modelo ajustado es

ARG = 138,076 - 0,913937\*BOL

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre ARG y BOL con un

nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo ajustado explica 57,1748% de la variabilidad en ARG. El coeficiente de correlación es igual a

-0,75614, indicando una relación moderadamente fuerte entre las variables. El error estándar del estimado indica que la desviación estándar de

los residuos es 37,355. Este valor puede usarse para construir límites de predicción para nuevas observaciones, seleccionando la opción de

Pronósticos del menú de texto.

El error absoluto medio (MAE) de 26,8573 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los

residuos para determinar si hay alguna correlación significativa basada en el orden en el que se presentan en el archivo de datos. Puesto que

el valor-P es mayor que 0,05, no hay indicación de una autocorrelación serial en los residuos con un nivel de confianza del 95,0%.



**Residuos Atípicos**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | *Predicciones* |  | *Residuos* |
| *Fila* | *X* | *Y* | *Y* | *Residuos* | *Studentizados* |
| 15 | 40,0 | 0 | 101,519 | -101,519 | -3,73 |

La tabla de residuos atípicos enlista todas las observaciones que tienen residuos Estudentizados mayores a 2, en valor absoluto. Los

residuos Estudentizados miden cuántas desviaciones estándar se desvía cada valor observado de ARG del modelo ajustado, utilizando todos

los datos excepto esa observación. En este caso, hay un residual Estudentizado mayor que 3. Es conveniente examinar detenidamente las

observaciones con residuos mayores a 3 para determinar si son valores aberrantes que debieran ser eliminados del modelo y tratados por

separado.



Conclusión

Hemos observado con los datos y los gráficos obtenidos que las horas trabajadas dependiendo de cada país, ayuda la comprensión en que país se trabaja más o lleva más demanda de horas del personal. De modo obtenemos que ARG tiene una forma más constante, CHI los datos varían mas y se encuentran con un sesgado hacia la izquierda, en tanto BOL tiende a mas a una normal.

También se ha observado que falta información, ya sea el costo de las horas de cada país por persona, para determinar por qué se trabaja más en un país con respecto a otro; y tipo de trabajo realiza el personal, si es para áreas estructura o para áreas de operaciones.