

7 Anexo I: Grado de relación del trabajo con los ODS

Tabla A1. Grado de relación del trabajo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Objetivos de Desarrollo Sostenibles	Alto	Medio	Bajo	No Procede
ODS 1. Fin de la pobreza				X
ODS 2. Hambre cero	X			X
ODS 3. Salud y bienestar				X
ODS 4. Educación de calidad				X
ODS 5. Igualdad de género				X
ODS 6. Agua limpia y saneamiento				X
ODS 7. Energía asequible y no contaminante				X
ODS 8. Trabajo decente y crecimiento económico				X
ODS 9. Industria, innovación e infraestructuras				X
ODS 10. Reducción de las desigualdades				X
ODS 11. Ciudades y comunidades sostenibles				X
ODS 12. Producción y consumo responsables	X			
ODS 13. Acción por el clima				X
ODS 14. Vida submarina				X
ODS 15. Vida de ecosistemas terrestres		X		
ODS 16. Paz, justicia e instituciones sólidas				X
ODS 17. Alianzas para lograr objetivos				X

8 Anexo II: Resultados estadísticos

ANOVA Simple - Viables (Log) por Vegetal

Variable dependiente: Viables (Log)

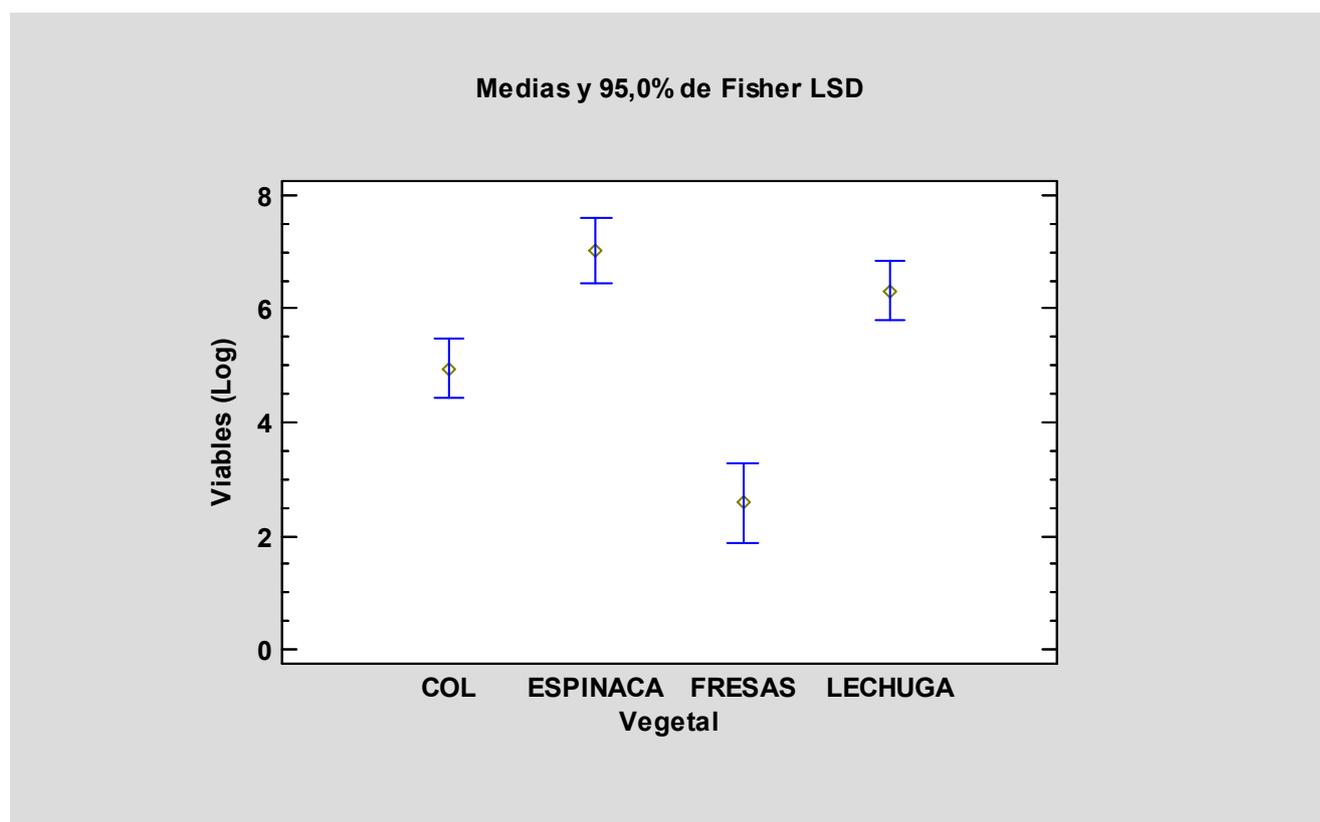
Factor: Vegetal

Número de observaciones: 37

Número de niveles: 4

El StatAdvisor

Este procedimiento ejecuta un análisis de varianza de un factor para Viables (Log). Construye varias pruebas y gráficas para comparar los valores medios de Viables (Log) para los 4 diferentes niveles de Vegetal. 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.



Esta gráfica muestra la media de Viables (Log) para cada uno de los niveles de Vegetal. 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 contruidos de tal manera que, si dos medias son iguales, sus intervalos se traslaparán un 95,0% de las veces. Cualquier par de intervalos que no se traslapen verticalmente corresponden a pares de medias que tienen una diferencia estadísticamente significativa. Puede hacerse una comparación detallada de las medias seleccionando Pruebas de Rangos Múltiples, de la lista de Opciones Tabulares.

Resumen Estadístico para Viables (Log)

Vegetal	Recuento	Promedio	Desviación Estándar
COL	11	4,94273	1,15532
ESPINACA	9	7,02444	0,710477
FRESÓN	6	2,58167	2,07309
LECHUGA	11	6,32091	0,879641
Total	37	5,47595	1,89616

Vegetal	Coefficiente de Variación	Mínimo	Máximo	Rango
COL	23,3741%	3,0	6,45	3,45
ESPINACA	10,1144%	6,07	7,95	1,88
FRESÓN	80,3004%	0	4,93	4,93
LECHUGA	13,9164%	4,86	7,66	2,8
Total	34,627%	0	7,95	7,95

Vegetal	Sesgo Estandarizado	Curtosis Estandarizada
COL	-0,482395	-0,555486
ESPINACA	-0,0799007	-0,84729
FRESÓN	-0,639029	-0,820856
LECHUGA	-0,151984	-0,700873
Total	-3,21837	2,45911

El StatAdvisor

Esta tabla muestra diferentes estadísticos de Viables (Log) para cada uno de los 4 niveles de Vegetal. La intención principal del análisis de varianza de un factor es la de comparar las medias de los diferentes niveles, enlistados aquí bajo la columna de Promedio. Selecciones Gráfica de Medias de la lista de Opciones Gráficas para mostrar gráficamente las medias.

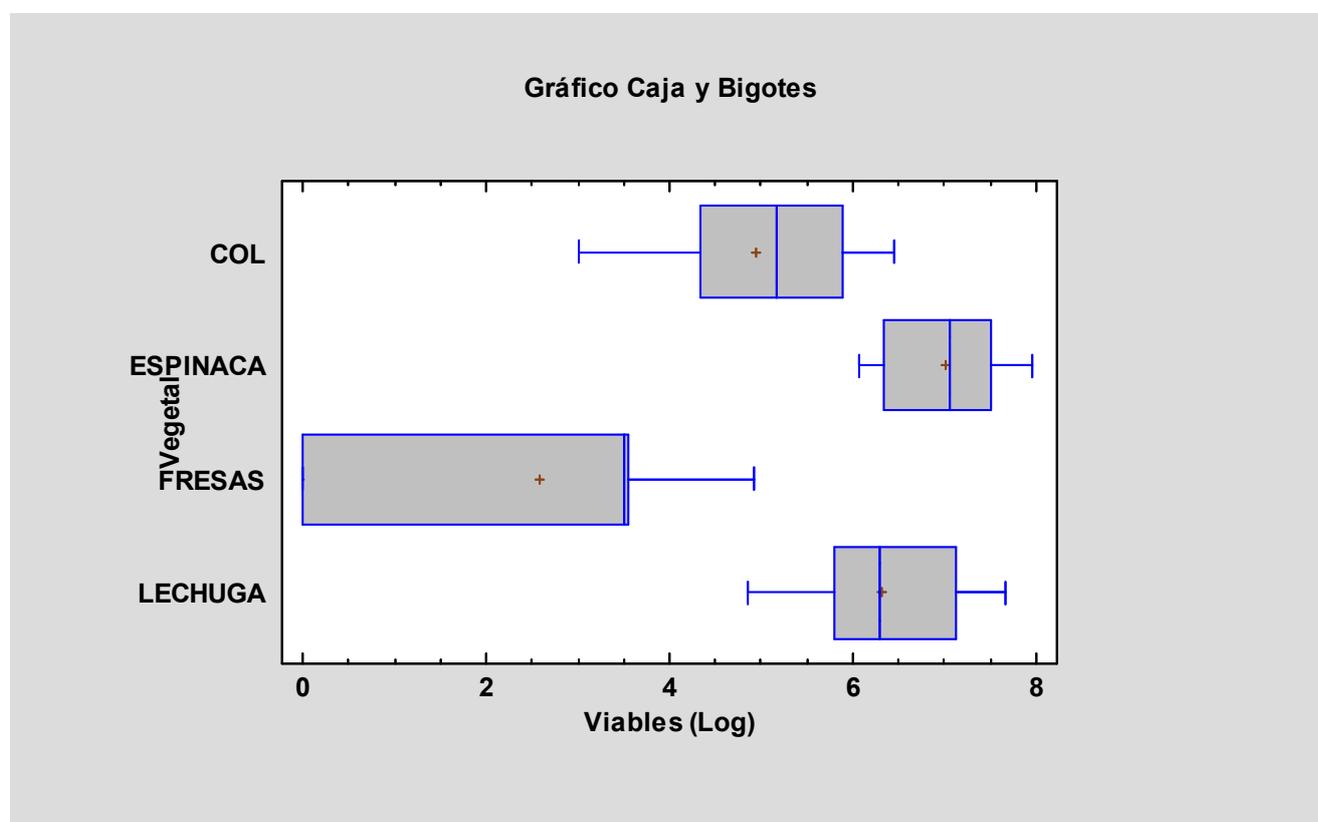


Tabla ANOVA para Viables (Log) por Vegetal

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
--------	-------------------	----	----------------	---------	---------

Entre grupos	82,8229	3	27,6076	19,55	0,0000
Intra grupos	46,612	33	1,41249		
Total (Corr.)	129,435	36			

El StatAdvisor

La tabla ANOVA descompone la varianza de Viables (Log) en dos componentes: un componente entre-grupos y un componente dentro-de-grupos. La razón-F, que en este caso es igual a 19,5454, 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 la media de Viables (Log) entre un nivel de Vegetal y otro, con un nivel del 5% de significación. Para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras, seleccione Pruebas de Múltiples Rangos, de la lista de Opciones Tabulares.

Tabla de Medias para Viables (Log) por Vegetal con intervalos de confianza del 95,0%

Vegetal	Casos	Media	Error Est. (s agrupada)	Límite Inferior	Límite Superior
COL	11	4,94273	0,35834	4,42721	5,45824
ESPINACA	9	7,02444	0,39616	6,45452	7,59437
FRESÓN	6	2,58167	0,485195	1,88365	3,27968
LECHUGA	11	6,32091	0,35834	5,80539	6,83643
Total	37	5,47595			

El StatAdvisor

Esta tabla muestra la media de Viables (Log) para cada nivel de Vegetal. 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 contruidos 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.

Pruebas de Múltiple Rangos para Viables (Log) por Vegetal

Método: 95,0 porcentaje LSD

Vegetal	Casos	Media	Grupos Homogéneos
FRESÓN	6	2,58167	X
COL	11	4,94273	X
LECHUGA	11	6,32091	X
ESPINACA	9	7,02444	X

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
COL - ESPINACA	*	-2,08172	1,0868
COL - FRESONES	*	2,36106	1,22717
COL - LECHUGA	*	-1,37818	1,03103
ESPINACA - FRESONES	*	4,44278	1,27439
ESPINACA - LECHUGA		0,703535	1,0868
FRESONES - LECHUGA	*	-3,73924	1,22717

* Indica una diferencia significativa.

El StatAdvisor

Esta tabla aplica un procedimiento de comparación multiple para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras. La mitad inferior de la salida muestra las diferencias estimadas entre cada par de medias. El asterisco que se encuentra al lado de los 5 pares indica que

estos pares muestran diferencias estadísticamente significativas con un nivel del 95,0% de confianza. En la parte superior de la página, se han identificado 3 grupos homogéneos según la alineación de las X's en columnas. No existen diferencias estadísticamente significativas entre aquellos niveles que compartan una misma columna de X's. El método empleado actualmente para discriminar entre las medias es el procedimiento de diferencia mínima significativa (LSD) de Fisher. Con este método hay un riesgo del 5,0% al decir que cada par de medias es significativamente diferente, cuando la diferencia real es igual a 0.

Verificación de Varianza

	Prueba	Valor-P
Levene's	5,78866	0,0027

Comparación	Sigma1	Sigma2	F-Ratio	P-Valor
COL / ESPINACA	1,15532	0,710477	2,64426	0,1815
COL / FRESÓN	1,15532	2,07309	0,310576	0,1091
COL / LECHUGA	1,15532	0,879641	1,72501	0,4032
ESPINACA / FRESONES	0,710477	2,07309	0,117453	0,0092
ESPINACA / LECHUGA	0,710477	0,879641	0,652362	0,5571
FRESONES / LECHUGA	2,07309	0,879641	5,55424	0,0210

El StatAdvisor

El estadístico mostrado en esta tabla evalúa la hipótesis de que la desviación estándar de Viables (Log) dentro de cada uno de los 4 niveles de Vegetal es la misma. De particular interés es el valor-P. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre las desviaciones estándar, con un nivel del 95,0% de confianza. Esto viola uno de los supuestos importantes subyacentes en el análisis de varianza e invalidará la mayoría de las pruebas estadísticas comunes.

La tabla también muestra una comparación de las desviaciones típicas para cada par de muestras. P- valores por debajo de 0.05, de los cuales hay 2, indican una diferencia estadísticamente significativa entre las dos sigmas al 5% de nivel de significación.

Prueba de Kruskal-Wallis para Viables (Log) por Vegetal

Vegetal	Tamaño Muestra	Rango Promedio
COL	11	13,4545
ESPINACA	9	29,3333
FRESONES	6	5,5
LECHUGA	11	23,4545

Estadístico = 22,2928 Valor-P = 0,0000566909

intervalos de confianza del 95,0%

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
COL - ESPINACA	*	-15,8788	12,8356
COL - FRESONES		7,95455	14,4935
COL - LECHUGA		-10,0	12,177
ESPINACA - FRESÓN	*	23,8333	15,0511
ESPINACA - LECHUGA		5,87879	12,8356
FRESONES - LECHUGA	*	-17,9545	14,4935

* Indica una diferencia significativa.

El StatAdvisor

La prueba de Kruskal-Wallis evalúa la hipótesis de que las medianas de Viables (Log) dentro de cada uno de los 4 niveles de Vegetal son iguales. Primero se combinan los datos de todos los niveles y se ordenan de menor a mayor. Luego se calcula el rango (rank) promedio para los datos de cada nivel. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre las

medianas con un nivel del 95,0% de confianza.

La segunda parte del desplegado muestra comparaciones por pares entre los rangos promedio de los 4 grupos. Usando el procedimiento de Bonferroni, 3 de las comparaciones son estadísticamente significantes al nivel de confianza 95,0%.

Prueba de la Mediana de Mood para Viables (Log) por Vegetal

Total n = 37

Gran mediana = 5,81

Vegetal	Tamaño de Muestra	n<=	n>	Mediana	LC inferior 95,0%
COL	11	8	3	5,18	3,21382
ESPINACA	9	0	9	7,06	6,07778
FRESÓN	6	6	0	3,51	
LECHUGA	11	5	6	6,29	5,18073

Vegetal	LC superior 95,0%
COL	6,40724
ESPINACA	7,94844
FRESONES	
LECHUGA	7,28938

Estadístico = 17,3493 Valor-P = 0,00059895

El StatAdvisor

La prueba de medianas de Mood evalúa la hipótesis de que las medianas de todas las 4 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 5,81. 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.

[ANOVA Simple - E coli por Vegetal](#)

Variable dependiente: E coli

Factor: Vegetal

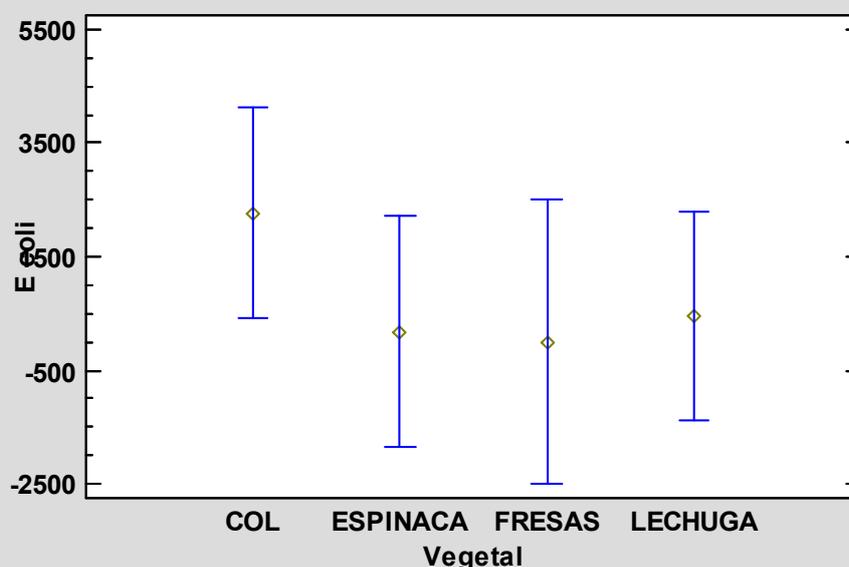
Número de observaciones: 37

Número de niveles: 4

El StatAdvisor

Este procedimiento ejecuta un análisis de varianza de un factor para E coli. Construye varias pruebas y gráficas para comparar los valores medios de E coli para los 4 diferentes niveles de Vegetal. 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.

Medias y 95,0% de Fisher LSD



Resumen Estadístico para-E coli

Vegetal	Recuento	Promedio	Desviación Estándar
COL	11	2272,73	7537,78
ESPINACA	9	177,778	533,333
FRESÓN	6	0	0
LECHUGA	11	454,545	1507,56
Total	37	854,054	4168,57

Vegetal	Coefficiente de Variación	Mínimo	Máximo	Rango
COL	331,662%	0	25000,0	25000,0
ESPINACA	300,0%	0	1600,0	1600,0
FRESONES	%	0	0	0
LECHUGA	331,662%	0	5000,0	5000,0
Total	488,092%	0	25000,0	25000,0

Vegetal	Sesgo Estandarizado	Curtosis Estandarizada
COL	4,49073	7,44704
ESPINACA	3,67423	5,51135
FRESONES		
LECHUGA	4,49073	7,44704
Total	14,2227	41,8588

El StatAdvisor

Esta tabla muestra diferentes estadísticos de E coli para cada uno de los 4 niveles de Vegetal. La intención principal del análisis de varianza de un factor es la de comparar las medias de los diferentes niveles, enlistados aquí bajo la columna de Promedio. Selecciones Gráfica de Medias de la lista de Opciones Gráficas para mostrar gráficamente las medias.

ADVERTENCIA: Hay una diferencia de más de 3 a 1 entre la desviación estándar más pequeña y la más grande. Esto puede causar problemas puesto que el análisis de varianza assume que las desviaciones estándar de todos los niveles son igual. Seleccione Verificación de Varianza de la lista de Opciones

Tabulares para ejecutar una prueba estadística formal para la diferencia entre las sigmas. Podría considerar transformar los valores de E coli para eliminar cualquier dependencia de la desviación estándar de la media.

ADVERTENCIA: El sesgo estandarizado y/o la curtosis estandarizada se encuentra fuera del rango de -2 a +2 para los 3 niveles de Vegetal. Esto indica algo de no normalidad significativa en los datos, lo cual viola el supuesto de que los datos provienen de distribuciones normales. Tal vez quisiera transformar los datos, o utilizar la prueba de Kruskal-Wallis para comparar las medianas en lugar de las medias.

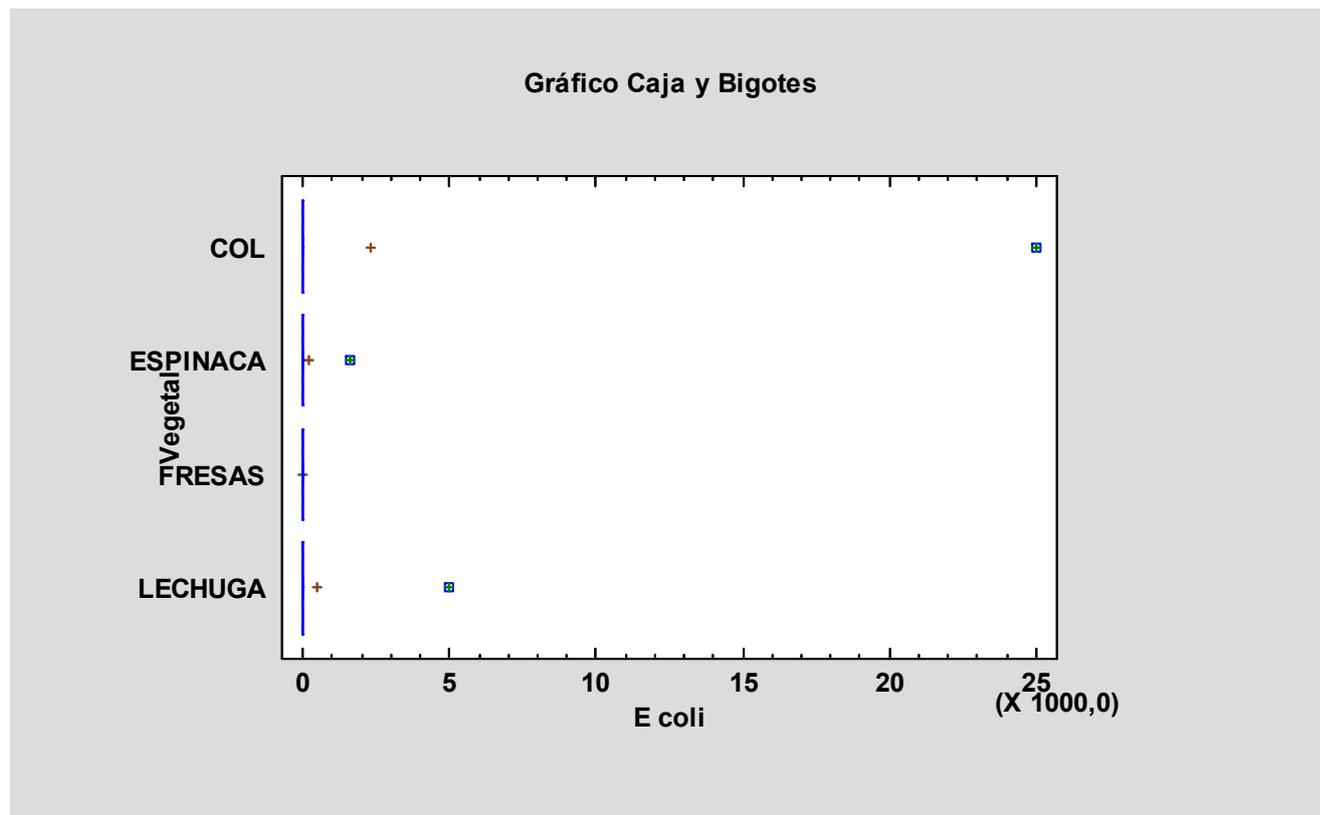


Tabla ANOVA para E coli por Vegetal

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	3,23872E7	3	1,07957E7	0,60	0,6192
Intra grupos	5,93185E8	33	1,79753E7		
Total (Corr.)	6,25572E8	36			

El StatAdvisor

La tabla ANOVA descompone la varianza de E coli en dos componentes: un componente entre-grupos y un componente dentro-de-grupos. La razón-F, que en este caso es igual a 0,600588, es el cociente entre el estimado entre-grupos y el estimado dentro-de-grupos. Puesto que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0,05, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media de E coli entre un nivel de Vegetal y otro, con un nivel del 5% de significación.

Tabla de Medias para E coli por Vegetal con intervalos de confianza del 95,0%

Vegetal	Casos	Media	Error Est. (s agrupada)	Límite Inferior	Límite Superior
COL	11	2272,73	1278,33	433,699	4111,76
ESPINACA	9	177,778	1413,24	-1855,34	2210,9
FRESONES	6	0	1730,86	-2490,06	2490,06

LECHUGA	11	454,545	1278,33	-1384,48	2293,57
Total	37	854,054			

El StatAdvisor

Esta tabla muestra la media de E coli para cada nivel de Vegetal. 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 contruidos 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.

Pruebas de Múltiple Rangos para E coli por Vegetal

Método: 95,0 porcentaje LSD

Vegetal	Casos	Media	Grupos Homogéneos
FRESONES	6	0	X
ESPINACA	9	177,778	X
LECHUGA	11	454,545	X
COL	11	2272,73	X

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
COL - ESPINACA		2094,95	3877,01
COL - FRESONES		2272,73	4377,76
COL - LECHUGA		1818,18	3678,06
ESPINACA - FRESONES		177,778	4546,2
ESPINACA - LECHUGA		-276,768	3877,01
FRESÓN - LECHUGA		-454,545	4377,76

* Indica una diferencia significativa.

El StatAdvisor

Esta tabla aplica un procedimiento de comparación múltiple para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras. La mitad inferior de la salida muestra las diferencias estimadas entre cada par de medias. No hay diferencias estadísticamente significativas entre cualquier par de medias, con un nivel del 95,0% de confianza. En la parte superior de la página, se ha identificado un grupo homogéneo, según la alineación de las X's en columna. No existen diferencias estadísticamente significativas entre aquellos niveles que compartan una misma columna de X's. El método empleado actualmente para discriminar entre las medias es el procedimiento de diferencia mínima significativa (LSD) de Fisher. Con este método hay un riesgo del 5,0% al decir que cada par de medias es significativamente diferente, cuando la diferencia real es igual a 0.

Verificación de Varianza

	Prueba	Valor-P
Levene's	2,97138	0,0459

Comparación	Sigma1	Sigma2	F-Ratio	P-Valor
COL / ESPINACA	7537,78	533,333	199,751	0,0000
COL / FRESONES	7537,78	0	1, #INF	0,0000
COL / LECHUGA	7537,78	1507,56	25,0	0,0000
ESPINACA / FRESONES	533,333	0	1, #INF	0,0000
ESPINACA / LECHUGA	533,333	1507,56	0,125156	0,0071
FRESÓN / LECHUGA	0	1507,56	0	0,0000

El StatAdvisor

El estadístico mostrado en esta tabla evalúa la hipótesis de que la desviación estándar de E coli dentro de cada uno de los 4 niveles de Vegetal es la misma. De particular interés es el valor-P. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre las desviaciones estándar, con un nivel del 95,0% de confianza. Esto viola uno de los supuestos importantes subyacentes en el análisis de varianza e invalidará la mayoría de las pruebas estadísticas comunes. Puesto que las desviaciones estándar difieren por más de un factor de 3 a 1, y los tamaños de muestra no son iguales, los valores-P y los niveles de significancia pueden diferir en forma importante.

La tabla también muestra una comparación de las desviaciones típicas para cada par de muestras. P- valores por debajo de 0.05, de los cuales hay 6, indican una diferencia estadísticamente significativa entre las dos sigmas al 5% de nivel de significación.

Prueba de Kruskal-Wallis para E coli por Vegetal

Vegetal	Tamaño Muestra	Rango Promedio
COL	11	19,2727
ESPINACA	9	19,4444
FRESÓN	6	17,5
LECHUGA	11	19,1818

Estadístico = 0,626701 Valor-P = 0,890292

intervalos de confianza del 95,0%

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
COL - ESPINACA		-0,171717	12,8356
COL - FRESONES		1,77273	14,4935
COL - LECHUGA		0,0909091	12,177
ESPINACA - FRESONES		1,94444	15,0511
ESPINACA - LECHUGA		0,262626	12,8356
FRESONES - LECHUGA		-1,68182	14,4935

* Indica una diferencia significativa.

El StatAdvisor

La prueba de Kruskal-Wallis evalúa la hipótesis de que las medianas de E coli dentro de cada uno de los 4 niveles de Vegetal son iguales. Primero se combinan los datos de todos los niveles y se ordenan de menor a mayor. Luego se calcula el rango (rank) promedio para los datos de cada nivel. Puesto que el valor-P es mayor o igual que 0,05, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas con un nivel del 95,0% de confianza.

La segunda parte del desplegado muestra comparaciones por pares entre los rangos promedio de los 4 grupos. Usando el procedimiento de Bonferroni, 0 de las comparaciones son estadísticamente significantes al nivel de confianza 95,0%.

Prueba de la Mediana de Mood para E coli por Vegetal

Total n = 37

Gran mediana = 0

Vegetal	Tamaño de Muestra	n<=	n>	Mediana	LC inferior 95,0%
COL	11	10	1	0	0
ESPINACA	9	8	1	0	0
FRESONES	6	6	0	0	
LECHUGA	11	10	1	0	0

Vegetal	LC superior 95,0%
COL	7181,84
ESPINACA	1475,56

FRESONES	
LECHUGA	1436,37

Estadístico = 0,666865 Valor-P = 0,880967

El StatAdvisor

La prueba de medianas de Mood evalúa la hipótesis de que las medianas de todas las 4 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 0,0. Puesto que el valor-P para la prueba de chi-cuadrada es mayor o igual a 0,05, las medianas de las muestras no 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.

ANOVA Simple - Coliformes por Vegetal

Variable dependiente: Coliformes

Factor: Vegetal

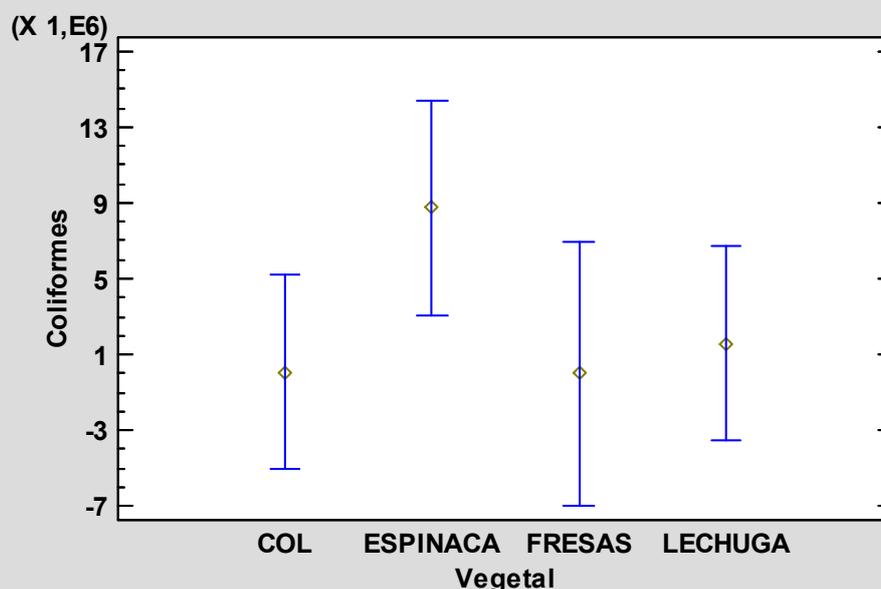
Número de observaciones: 37

Número de niveles: 4

El StatAdvisor

Este procedimiento ejecuta un análisis de varianza de un factor para Coliformes. Construye varias pruebas y gráficas para comparar los valores medios de Coliformes para los 4 diferentes niveles de Vegetal. 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.

Medias y 95,0% de Fisher LSD



Esta gráfica muestra la media de Coliformes para cada uno de los niveles de Vegetal. 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 contruidos de tal manera que, si dos medias son iguales, sus intervalos se traslaparán un 95,0% de las veces. Cualquier par de intervalos que no se traslapen verticalmente corresponden a pares de medias que tienen una diferencia estadísticamente significativa. Puede hacerse una comparación detallada de las medias seleccionando Pruebas de Rangos Múltiples, de la lista de Opciones Tabulares.

Resumen Estadístico para Coliformes

Vegetal	Recuento	Promedio	Desviación Estándar
COL	11	65581,8	149478,
ESPINACA	9	8,73722E6	2,37376E7
FRESONES	6	0	0
LECHUGA	11	1,57552E6	3,23917E6
Total	37	2,61317E6	1,18728E7

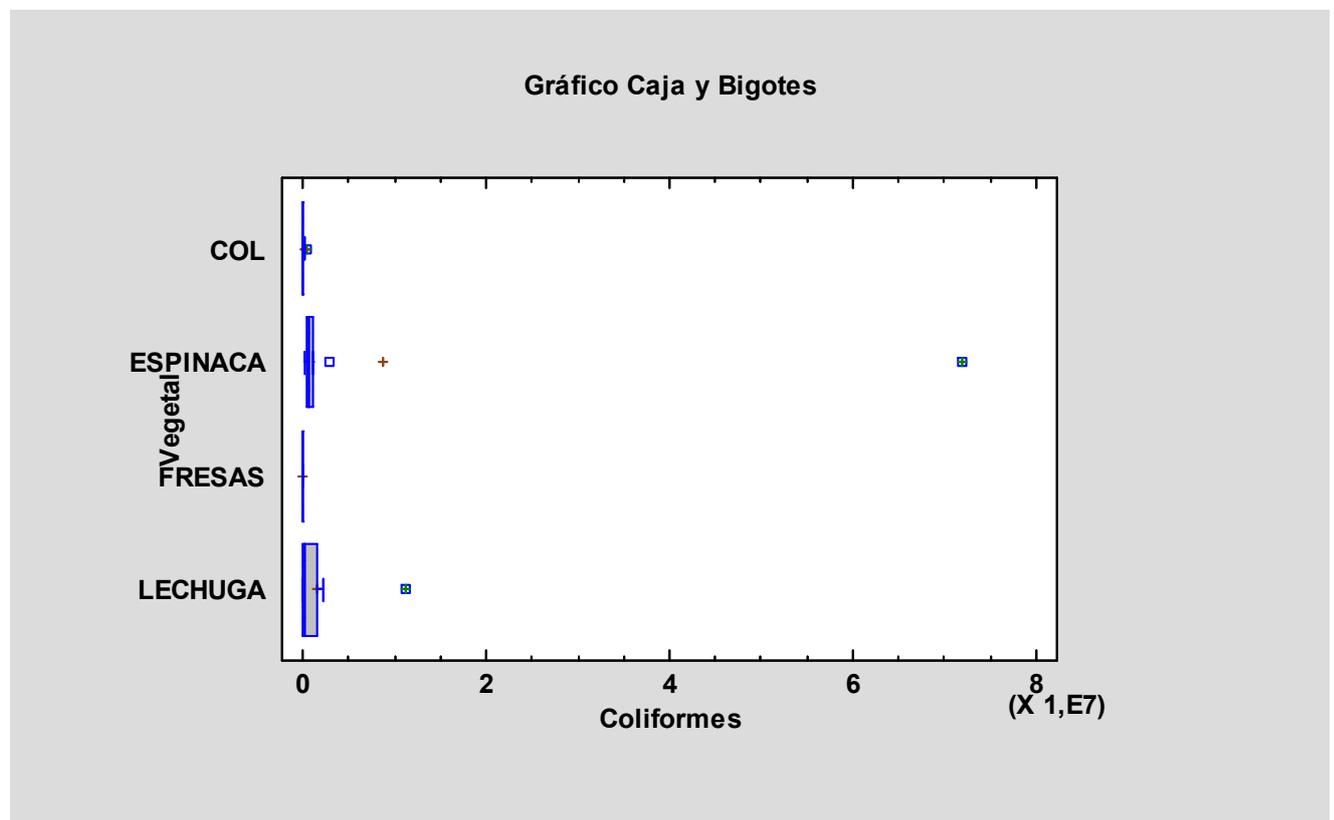
Vegetal	Coficiente de Variación	Mínimo	Máximo	Rango
COL	227,925%	0	500000,	500000,
ESPINACA	271,684%	250000,	7,2E7	7,175E7
FRESONES	%	0	0	0
LECHUGA	205,594%	720,0	1,11E7	1,10993E7
Total	454,346%	0	7,2E7	7,2E7

Vegetal	Sesgo Estandarizado	Curtosis Estandarizada
COL	3,98092	6,06768
ESPINACA	3,66594	5,49256
FRESONES		
LECHUGA	4,1093	6,49119
Total	14,5619	43,4926

Esta tabla muestra diferentes estadísticos de Coliformes para cada uno de los 4 niveles de Vegetal. La intención principal del análisis de varianza de un factor es la de comparar las medias de los diferentes niveles, enlistados aquí bajo la columna de Promedio. Selecciones Gráfica de Medias de la lista de Opciones Gráficas para mostrar gráficamente las medias.

ADVERTENCIA: Hay una diferencia de más de 3 a 1 entre la desviación estándar más pequeña y la más grande. Esto puede causar problemas puesto que el análisis de varianza assume que las desviaciones estándar de todos los niveles son igual. Seleccione Verificación de Varianza de la lista de Opciones Tabulares para ejecutar una prueba estadística formal para la diferencia entre las sigmas. Podría considerar transformar los valores de Coliformes para eliminar cualquier dependencia de la desviación estándar de la media.

ADVERTENCIA: El sesgo estandarizado y/o la curtosis estandarizada se encuentra fuera del rango de -2 a +2 para los 3 niveles de Vegetal. Esto indica algo de no normalidad significativa en los datos, lo cual viola el supuesto de que los datos provienen de distribuciones normales. Tal vez quisiera transformar los datos, o utilizar la prueba de Kruskal-Wallis para comparar las medianas en lugar de las medias.



Esta gráfica despliega 4 diagramas de caja y bigote, una para cada nivel de Vegetal. La parte rectangular de la gráfica se extiende desde el cuartil inferior hasta el cuartil superior, cubriendo la mitad central de cada muestra. La línea central dentro de cada caja indica la localización de la mediana de cada muestra. El signo más indica la localización de la media de cada muestra. Los bigotes se extienden desde la caja hasta los valores mínimo y máximo de cada muestra, excepto para cualquier punto alejado o muy alejado, los cuales se grafican en forma individual. Puntos alejados son aquellos que quedan a más de 1,5 veces el rango intercuartílico por arriba o por debajo de la caja y se muestran como pequeños cuadrados. Puntos muy alejados son aquellos que quedan a más de 3,0 veces el rango intercuartílico por arriba o por debajo de la caja, y se muestran como pequeños cuadrados con un signo más en su interior. En este caso, hay 1 punto alejado y 3 puntos muy alejados. La presencia de puntos

muy alejados puede indicar valores aberrantes o una distribución altamente sesgada.

Tabla ANOVA para Coliformes por Vegetal

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	4,61744E14	3	1,53915E14	1,10	0,3625
Intra grupos	4,61295E15	33	1,39786E14		
Total (Corr.)	5,07469E15	36			

El StatAdvisor

La tabla ANOVA descompone la varianza de Coliformes en dos componentes: un componente entre-grupos y un componente dentro-de-grupos. La razón-F, que en este caso es igual a 1,10107, es el cociente entre el estimado entre-grupos y el estimado dentro-de-grupos. Puesto que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0,05, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media de Coliformes entre un nivel de Vegetal y otro, con un nivel del 5% de significación.

Tabla de Medias para Coliformes por Vegetal con intervalos de confianza del 95,0%

Vegetal	Casos	Media	Error Est. (s agrupada)	Límite Inferior
COL	11	65581,8	3,56481E6	-5,06283E6
ESPINACA	9	8,73722E6	3,94104E6	3,06755E6
FRESONES	6	0	4,82677E6	-6,9439E6
LECHUGA	11	1,57552E6	3,56481E6	-3,55289E6
Total	37	2,61317E6		

Vegetal	Límite Superior
COL	5,19399E6
ESPINACA	1,44069E7
FRESONES	6,9439E6
LECHUGA	6,70393E6
Total	

El StatAdvisor

Esta tabla muestra la media de Coliformes para cada nivel de Vegetal. 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 contruidos 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.

Pruebas de Múltiple Rangos para Coliformes por Vegetal

Método: 95,0 porcentaje LSD

Vegetal	Casos	Media	Grupos Homogéneos
FRESONES	6	0	X
COL	11	65581,8	X
LECHUGA	11	1,57552E6	X
ESPINACA	9	8,73722E6	X

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
COL - ESPINACA		-8,67164E6	1,08116E7
COL - FRESONES		65581,8	1,22081E7
COL - LECHUGA		-1,50994E6	1,02568E7

ESPINACA - FRESONES		8,73722E6	1,26778E7
ESPINACA - LECHUGA		7,1617E6	1,08116E7
FRESONES - LECHUGA		-1,57552E6	1,22081E7

* Indica una diferencia significativa.

El StatAdvisor

Esta tabla aplica un procedimiento de comparación múltiple para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras. La mitad inferior de la salida muestra las diferencias estimadas entre cada par de medias. No hay diferencias estadísticamente significativas entre cualquier par de medias, con un nivel del 95,0% de confianza. En la parte superior de la página, se ha identificado un grupo homogéneo, según la alineación de las X's en columna. No existen diferencias estadísticamente significativas entre aquellos niveles que compartan una misma columna de X's. El método empleado actualmente para discriminar entre las medias es el procedimiento de diferencia mínima significativa (LSD) de Fisher. Con este método hay un riesgo del 5,0% al decir que cada par de medias es significativamente diferente, cuando la diferencia real es igual a 0.

Verificación de Varianza

	Prueba	Valor-P
Levene's	4,82322	0,0068

Comparación	Sigma1	Sigma2	F-Ratio	P-Valor
COL / ESPINACA	149478,	2,37376E7	0,0000396532	0,0000
COL / FRESONES	149478,	0	1, #INF	0,0000
COL / LECHUGA	149478,	3,23917E6	0,00212954	0,0000
ESPINACA / FRESONES	2,37376E7	0	1, #INF	0,0000
ESPINACA / LECHUGA	2,37376E7	3,23917E6	53,7042	0,0000
FRESONES / LECHUGA	0	3,23917E6	0	0,0000

El StatAdvisor

El estadístico mostrado en esta tabla evalúa la hipótesis de que la desviación estándar de Coliformes dentro de cada uno de los 4 niveles de Vegetal es la misma. De particular interés es el valor-P. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre las desviaciones estándar, con un nivel del 95,0% de confianza. Esto viola uno de los supuestos importantes subyacentes en el análisis de varianza e invalidará la mayoría de las pruebas estadísticas comunes. Puesto que las desviaciones estándar difieren por más de un factor de 3 a 1, y los tamaños de muestra no son iguales, los valores-P y los niveles de significancia pueden diferir en forma importante.

La tabla también muestra una comparación de las desviaciones típicas para cada par de muestras. P- valores por debajo de 0.05, de los cuales hay 6, indican una diferencia estadísticamente significativa entre las dos sigmas al 5% de nivel de significación.

Prueba de Kruskal-Wallis para Coliformes por Vegetal

Vegetal	Tamaño Muestra	Rango Promedio
COL	11	13,8636
ESPINACA	9	28,7778
FRESONES	6	4,0
LECHUGA	11	24,3182

Estadístico = 24,1641 Valor-P = 0,0000230848

intervalos de confianza del 95,0%

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
COL - ESPINACA	*	-14,9141	12,8356
COL - FRESONES		9,86364	14,4935
COL - LECHUGA		-10,4545	12,177

ESPINACA - FRESONES	*	24,7778	15,0511
ESPINACA - LECHUGA		4,4596	12,8356
FRESONES - LECHUGA	*	-20,3182	14,4935

* Indica una diferencia significativa.

El StatAdvisor

La prueba de Kruskal-Wallis evalúa la hipótesis de que las medianas de Coliformes dentro de cada uno de los 4 niveles de Vegetal son iguales. Primero se combinan los datos de todos los niveles y se ordenan de menor a mayor. Luego se calcula el rango (rank) promedio para los datos de cada nivel. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas con un nivel del 95,0% de confianza.

La segunda parte del desplegado muestra comparaciones por pares entre los rangos promedio de los 4 grupos. Usando el procedimiento de Bonferroni, 3 de las comparaciones son estadísticamente significantes al nivel de confianza 95,0%.

Prueba de la Mediana de Mood para Coliformes por Vegetal

Total n = 37

Gran mediana = 95000,0

Vegetal	Tamaño de Muestra	n<=	n>	Mediana	LC inferior 95,0%
COL	11	9	2	4000,0	35,6363
ESPINACA	9	0	9	735000,	250000,
FRESONES	6	6	0	0	
LECHUGA	11	4	7	240000,	3057,74

Vegetal	LC superior 95,0%
COL	236291,
ESPINACA	6,66217E7
FRESONES	
LECHUGA	4,68546E6

Estadístico = 20,2605 Valor-P = 0,000149896

El StatAdvisor

La prueba de medianas de Mood evalúa la hipótesis de que las medianas de todas las 4 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 95000,0. 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.