

Marisa De Giusti UNLP - CIC

Informe Técnico

Trabajo realizado por pedido de colaboración del Instituto de Bioquímica y Biología Molecular de la Facultad de Ciencias Exactas. (IBBM).

Referencia: Análisis de un experimento destinado a analizar distintos tratamientos en cuatro regiones de la Argentina. En este caso se han considerados cuatro regiones de cultivo: las localidades de Franzini, Cerrillo, Campichuelo y Metán. El trabajo ha tenido como objetivo determinar la influencia de los distintos tratamientos (variedades): 11 en total en la cantidad de plantas exitosas y en el peso promedio de las mismas. Este experimento es la primer secuencia de una serie de experimentaciones en el mismo sentido que se continúan llevando adelante y que están destinadas a extrapolar condiciones óptimas del crecimiento de las variedades extensivas a distintos lugares y en distintas épocas del año.

Análisis del diseño para este tipo de experimentación: muchos experimentos agrícolas se llevan adelante en varias localidades y durante varios años. Esta práctica es muy común en evaluaciones de variedades de diferentes cultivos. El propósito normalmente es obtener información que permita hacer recomendaciones para años futuros en zonas amplias. Tanto las localidades como los años pueden considerarse como tipos amplios de replicaciones (repeticiones en iguales condiciones que permiten evaluar el error), donde las localidades son replicaciones o muestras del área para la cual se desea la información y los años son replicaciones o muestras de años futuros.

El modelo de efectos de los tratamientos, en experimentos agrícolas repetidos en varias localidades suele ser “de efectos fijos”, es decir no son conjuntos aleatorios de tratamientos, sino que los selecciona con anterioridad el experimentador como los que tienen mayor probabilidad de éxito. Normalmente en estos casos a los efectos de localidades se los considera como aleatorios. En la práctica (y así es en este caso) raramente se cumple este último supuesto de aleatoriedad. Las localidades usadas son estaciones experimentales o campos de ubicación permanente en el área de la cual se desea información.

La clasificación estadística correcta del experimento en estudio sería decir que es un diseño de parcelas divididas (split plot design) en el espacio, y a la vez es un diseño de parcelas divididas en el tiempo, dado que son las mismas parcelas físicas pero la división ocurre de una siembra a otra. Todo conduce a un diseño de parcelas divididas en espacio y en tiempo. Cuando se efectúa un análisis combinado de datos de este tipo se trata de determinar las respuestas promedio de los tratamientos en diferentes épocas o años.

Los datos considerados son el primer paso, aún no existe la replicación en el tiempo y la consideración de un único factor ha llevado a que en esta primera etapa sea solamente en experimento en bloques donde el bloqueo (parcelado) se realiza para aislar una fuente de variación indeseada del error aleatorio, el posible efecto del suelo, y a la vez que no se confunda esta variación con las diferencias en tratamientos que se desean hallar.

Han sido consideradas cuatro localidades de cultivo: Franzini, Cerrillo, Campichuelo y Metán. Las tres primeras localidades constituyen experimentos de bloques completos aleatorizados, en el caso de Metán es de bloques incompletos, esto quiere decir que a cada parcela de tierra no se le ha podido aplicar todos los tratamientos, la resolución podría ser, desde el punto de vista del análisis estadístico considerar y tratar bloques incompletos, tampoco hay simetría, es decir que no hay igual número de bloques que de tratamientos y no hay balance porque en cada bloque no se han aplicado la misma cantidad de tratamientos, la pérdida de un dato ha tenido que llevar a la estimación del mismo y esto lleva a considerar los resultados para Metán como poco seguros y que necesitarán la confirmación de nuevos experimentos.

Modelo, Variables y niveles: Se tiene una única variable de entrada de interés que se denomina tratamiento la cual se ha trabajado en un diseño en bloques aleatorizados de manera de evitar con el bloqueo la influencia del factor suelo en las dos variables de salida. El modelo lineal utilizado en el diseño aleatorizado por bloques es completamente aditivo (no se consideran interacciones). Si existe la interacción entre los tratamientos y los bloques, la prueba para las medias de tratamientos no se ve afectada en el caso de que los bloques sean aleatorios. La razón de ello es que tanto el valor esperado de la media de cuadrados de tratamientos como la del error contienen el efecto de interacción.

Fisicamente puede verse como que al poner bloques completos la posible interacción entre tratamientos y bloques desaparece debido a estar presentes todos los tratamientos en todos los bloques (excepto Metán, que se considera aparte). El objetivo es conocer la influencia de la variable “tratamiento” en dos “variables de salida” de interés que son el número de plantas “exitosas”, o sea que han germinado y el peso seco de las mismas.

Los datos se consideran por lo tanto divididos en cuatro grupos uno correspondiendo a cada localidad. El estudio se hizo mediante análisis de varianza.

Este modelo tiene además una pérdida de eficiencia respecto al completamente aleatorizado debido a los $(a-1)(b-1)=3$ grados de libertad perdidos en el bloqueo, si bien la prueba F de los bloques en el análisis

de varianza no puede considerarse exacta por las restricciones en la aleatorización, sirva para sacar a partir de ella algunas conclusiones.

Prueba y reducción de los modelos estimados: en todos los casos se han estimado modelos lineales de tipo polinómico. La idoneidad de los mismos fue probada mediante análisis de residuos, en algunos casos pudo reducirse el modelo dejando de considerar algún factor.

Luego de realizados los modelos se determinó, en el caso de haber diferencias significantes entre tratamientos, cuáles eran mejores en cuanto al crecimiento de las plantas y al peso de las mismas, haciendo pruebas múltiples e intervalos de confianza.

También se estudió la correlación entre las dos variables de salida.

A continuación se describe el análisis por localidad.

Análisis de la localidad de Franzini:

El análisis en bloques completos de esta localidad mostró que los tratamientos eran significativamente diferentes en el análisis de la varianza para ambas variables de salida de interés: número de plantas y peso seco. No aparece una diferencia significativa entre parcelas de tierra¹.

Algunos valores que pueden resultar importantes para el análisis son los siguientes:

Valor medio del número de plantas, considerando la totalidad de los datos: 72.52 con un desvío de 8.43, del orden del 10% que parece bastante poco para lo que es común en este tipo de experimentos, en el caso del peso, el promedio por planta resultó 4.5 con un desvío de 1.1.

El término de error en el análisis de ambas variables es grande, (puede incluir por ejemplo, la interacción que no es posible cancelar). Los residuos no presentan ningún comportamiento anormal. El modelo se redujo considerando sólo el efecto de los tratamientos.

Para el caso de la variable plantas los tratamientos ordenados de mejor a peor resultaron ser:

Tratamiento 8, 6,1,2,4,10,11,7,5,9 y 3

Dado que el anova arroja diferencias significantes se hizo una prueba de intervalos múltiples de Duncan al 5% para ver cuáles tratamientos diferían entre sí. La misma arrojó los siguientes resultados:

t3 es significativamente diferente de t8,t6,t1 t2,t4,t10 y t11 y t3 es el peor de todos los tratamientos en cuanto a las plantas que pudieron crecer, igual el caso del tratamiento 9 que es significativamente diferente de t8,t6,t1,t2 y t4 y es el segundo peor. t5 es significativamente diferente de t8,t6,t1 y t2.

Para el caso del peso promedio por planta el orden de mayor a menor es:

Tratamiento 9,10,8,7,4,2,11,5,6,3

En relación al peso el tratamiento 9 es el mejor y en el análisis de Duncan al 5% tiene diferencias significativas con el resto de los tratamientos excepto el 10, este último es mejor y significativamente diferente del resto excepto los tratamientos 7 y 8.

Es de observar que el tratamiento 8 por ejemplo es el mejor en el rinde de plantas y anda bien en peso.

¹ Steel y Torric sostienen que si en un experimento en bloques como este el efecto de los bloques no es significativo, hay dos posibles causas:

- a) el experimentador no tuvo éxito reduciendo la varianza al agrupar las unidades individuales.
- b) Las unidades experimentales eran esencialmente homogéneas desde un principio.

| Plantas | Peso promedio por planta |
|-----------|--------------------------|
| t8=80.25 | t9=6.1 |
| t6=78 | t10=5.8 |
| t11=77.5 | t8=4.7 |
| t2=76.5 | t7=4.5 |
| t4=75.75 | t2=4.2 |
| t10=74.75 | t4=4.3 |
| t11=73.75 | T2=4.2 |
| t7=67 | T11=4 |
| t5=66.75 | T5=3.9 |
| t9=65 | T6=3.7 |
| t3=62.5 | t3=3.7 |

Algunas otras cosas: el tratamiento 3 por ejemplo da mal rinde en plantas y peso, también el 5. El tratamiento 6 da buen rinde de plantas pero es malo en el peso.

Considerado el conjunto total de datos, la correlación por el método de Pearson muestra que las dos variables de salida no están correlacionadas.

Realizado el análisis de Pearson por tratamiento en el caso del tratamiento 11 hay una fuerte correlación positiva plantas-peso, también para el tratamiento 2 y una correlación negativa plantas-peso para el tratamiento 7.

Cerrillo

En esta localidad faltaba un dato tanto en plantas cuanto en peso, el programa utilizado, lo calcula automáticamente de acuerdo al algoritmo de Yates como a continuación:

$$Y = (r * B + t * T - G) / (r - 1) * (t - 1)$$

Donde r es el número de bloques, t el número de tratamientos y B y T los totales observados para el bloque y el tratamiento que contiene la observación faltante, G es el gran total de todas las observaciones.

Para los datos considerados en el bloque 1 y el tratamiento 1 que es donde falta la observación, los datos son:

| | Plantas | Peso |
|---------------------------------------|---------|----------|
| Total del Bloque 1 | 479 | 6103.59 |
| Total del Tratamiento 1 | 210 | 1911.97 |
| Gran total de todas las observaciones | 2424 | 27556.06 |

De acuerdo a estos datos el valor estimado para la variable plantas resulta ser 60 y para la variable peso 600, que son justamente los valores que ha puesto automáticamente el programa.

La estimación del valor faltante no agrega información adicional al experimento, sólo facilita el análisis de los datos restantes. Cuando se estima un valor como en este caso se descuenta un grado de libertad a los totales y al error en las tablas de estimación por análisis de varianza.

Analizada la localidad de Cerrillo los tratamientos son significativos tanto para la variable plantas cuanto para el peso de las mismas.

El valor medio de plantas es 56.37 y el desvío 14.5 mientras que en peso el valor medio es 12.08 con un desvío de 3.5.

Es de observar respecto al caso anterior de Franzini que aquí la cantidad promedio de plantas que han crecido es menor pero el peso promedio de las mismas es mayor.

Dado que existen diferencias significativas entre los tratamientos se utilizó Duncan al 5% para buscar cuáles difieren significativamente.

Plantas

T5=71.75

T7=70.25

T1=70

T2=68

T6=60

t4=58.25

T11=52.5

T9=50.5

T3=46.75

T8=40

T10=35.75

El tratamiento 5 es el mejor y difiere significativamente de los tratamientos 10, 8, 3, 9 y 11.

En el caso del peso promedio el mejor tratamiento es el 10 que difiere significativamente del 5, 7, 1, 2, 6 y 4.

Aparece una correlación negativa entre las variables peso y plantas para los tratamientos 1,5,7,8,9,10 y 11.

Es posible reducir el modelo de ambas variables de salida a una constante y un único efecto significativo que es el de los tratamientos.

Campichuelo

El rinde promedio de la variable plantas es de 42.73 con un desvío de 14.97 y el de peso es de 18.14 con un desvío de 4.2. En el análisis de varianza de la variable de salida plantas no hay variables de entrada significantes al 5%, la variable tratamientos es significativa al 10%.

Realizada la prueba de Intervalos múltiples de Duncan al 5% y siendo T2 el tratamiento mejor para plantas este tiene diferencias significativas con T5 y T11 que son los peores, el segundo mejor tratamiento es T4 y también muestra diferencias significativas con T5. El tercero rankeado en cuanto a esta variable también es significativamente diferente y mejor en rinde que T5.

Plantas

t5=26.25

t11=33

t9=37.75

t10=38.5

t8=39.75

t3=41.25

t6=45.5

t1=46.25

t7=48.75

t4=54.25

t2=59.25

En el caso de la variable peso promedio las diferencias del terreno se muestran en la gran significancia del efecto de los bloques, al 0.6%. No existen diferencias significativas entre tratamientos ni al 5% ni al 10%. Si bien no es posible considerar la F resultante del cuadrado medio de bloques y error, debido a la restricción en la aleatorización, un valor tan grande puede indicar heterogeneidad de varianza. Realizado el Bartlett de los datos por grupo efectivamente aparece una varianza variable. La que es de

tipi irregular y resulta cancelada sacando el bloque 1. Despues de realizado esto ninguna de las dos variables de entrada es significativa.

Metan

Igual que en caso anterior la variable plantas depende del tratamiento no asi la variable peso. Se han realizado modelos reducidos para uno y otro caso pero hay que tomar con cuidado las conclusiones porque este diseño está desbalanceado, hay datos perdidos y no es ortogonal. En un caso como este el programa no estima el valor faltante.

El promedio del rinde de las plantas es 58.58 con un desvío de 10.29 y el promedio de rinde en peso es de 12.5 con un desvío de 3.9.

El orden de los tratamientos en cuanto a la variable peso es el siguiente:

Plantas

T6=71

T4=70

T8=68.5

T9=61.25

T10=59.25

T11=59.25

T2=54.25

T7=52.5

T3=52.5

T5=50.25

T1=46.33

Para el caso del peso los bloques 1 y 4 difieren con el resto y presentan el mayor peso promedio por planta.

La inseguridad de estos datos lleva a no establecer mayores conclusiones respecto de los mismos.

Conclusiones: este experimento es sólo una primera parte de una serie de experimentos, que servirán para sacar conclusiones más seguras que las obtenidas al presente. El análisis de los datos en conjunto para las tres localidades de Franzini, Cerrillo y Campichuelo no muestra interacciones importantes entre las variables de entrada y el lugar y la variable de entrada más importante continúa siendo el tratamiento aplicado. Si bien este es aún un experimento aislado, la significancia en todos los casos del factor tratamiento amerita continuar la experimentación sobre el mismo, tratando de vigilar mejor el experimento.

| | PARCELA | TRATA | PLANTAS | PESO | PESOPROM | |
|------|---------|-------|---------|--------|----------|-------|
| CASE | 1 | 1.000 | 1.000 | 75.000 | 434.070 | 5.788 |
| CASE | 2 | 1.000 | 2.000 | 80.000 | 426.910 | 5.336 |
| CASE | 3 | 1.000 | 3.000 | 61.000 | 227.070 | 3.722 |
| CASE | 4 | 1.000 | 4.000 | 71.000 | 433.900 | 6.111 |
| CASE | 5 | 1.000 | 5.000 | 57.000 | 235.680 | 4.135 |
| CASE | 6 | 1.000 | 6.000 | 89.000 | 285.460 | 3.207 |
| CASE | 7 | 1.000 | 7.000 | 68.000 | 285.570 | 4.200 |
| CASE | 8 | 1.000 | 8.000 | 88.000 | 409.630 | 4.655 |
| CASE | 9 | 1.000 | 9.000 | 64.000 | 468.680 | 7.323 |
| CASE | 10 | 1.000 | 10.000 | 83.000 | 400.690 | 4.828 |
| CASE | 11 | 1.000 | 11.000 | 84.000 | 335.770 | 3.997 |
| CASE | 12 | 2.000 | 1.000 | 75.000 | 379.540 | 5.061 |
| CASE | 13 | 2.000 | 2.000 | 71.000 | 234.920 | 3.309 |
| CASE | 14 | 2.000 | 3.000 | 54.000 | 231.300 | 4.283 |
| CASE | 15 | 2.000 | 4.000 | 84.000 | 293.520 | 3.494 |
| CASE | 16 | 2.000 | 5.000 | 64.000 | 218.030 | 3.407 |
| CASE | 17 | 2.000 | 6.000 | 72.000 | 245.290 | 3.407 |
| CASE | 18 | 2.000 | 7.000 | 62.000 | 352.190 | 5.680 |
| CASE | 19 | 2.000 | 8.000 | 76.000 | 461.880 | 6.077 |
| CASE | 20 | 2.000 | 9.000 | 65.000 | 382.220 | 5.880 |
| CASE | 21 | 2.000 | 10.000 | 73.000 | 416.290 | 5.703 |
| CASE | 22 | 2.000 | 11.000 | 57.000 | 216.760 | 3.803 |
| CASE | 23 | 3.000 | 1.000 | 87.000 | 279.530 | 3.213 |
| CASE | 24 | 3.000 | 2.000 | 83.000 | 359.310 | 4.329 |
| CASE | 25 | 3.000 | 3.000 | 64.000 | 152.100 | 2.377 |
| CASE | 26 | 3.000 | 4.000 | 77.000 | 325.820 | 4.231 |
| CASE | 27 | 3.000 | 5.000 | 73.000 | 337.150 | 4.618 |
| CASE | 28 | 3.000 | 6.000 | 76.000 | 308.440 | 4.058 |
| CASE | 29 | 3.000 | 7.000 | 65.000 | 281.740 | 4.334 |
| CASE | 30 | 3.000 | 8.000 | 76.000 | 245.320 | 3.228 |
| CASE | 31 | 3.000 | 9.000 | 64.000 | 301.660 | 4.713 |
| CASE | 32 | 3.000 | 10.000 | 72.000 | 407.780 | 5.664 |
| CASE | 33 | 3.000 | 11.000 | 83.000 | 341.600 | 4.116 |
| CASE | 34 | 4.000 | 1.000 | 73.000 | 286.720 | 3.928 |
| CASE | 35 | 4.000 | 2.000 | 72.000 | 293.300 | 4.074 |
| CASE | 36 | 4.000 | 3.000 | 71.000 | 312.950 | 4.408 |
| CASE | 37 | 4.000 | 4.000 | 71.000 | 246.760 | 3.475 |
| CASE | 38 | 4.000 | 5.000 | 73.000 | 261.000 | 3.575 |
| CASE | 39 | 4.000 | 6.000 | 75.000 | 320.310 | 4.271 |
| CASE | 40 | 4.000 | 7.000 | 73.000 | 270.380 | 3.704 |
| CASE | 41 | 4.000 | 8.000 | 81.000 | 408.990 | 5.049 |
| CASE | 42 | 4.000 | 9.000 | 67.000 | 448.760 | 6.698 |
| CASE | 43 | 4.000 | 10.000 | 71.000 | 496.600 | 6.994 |
| CASE | 44 | 4.000 | 11.000 | 71.000 | 306.980 | 4.324 |

>USE 'A:\FRANZINI.SYS'

>USE 'C:\WINDOWS\FRANSOR.SYS'

>STATS

>STATS PLANTAS(1) PESOPROM / Mean Min Max SD CV Kurtosis Median Range ,
>SEM Skewness Sum Variance N

TUE 19/05/98 12:33:20 PM C:\WINDOWS\FRANSOR.SYS

TOTAL OBSERVATIONS: 44

PLANTAS(1) PESOPROM

| | | |
|---------------|----------|---------|
| N OF CASES | 44 | 44 |
| MINIMUM | 54.000 | 2.377 |
| MAXIMUM | 89.000 | 7.323 |
| RANGE | 35.000 | 4.947 |
| MEAN | 72.523 | 4.518 |
| VARIANCE | 71.046 | 1.229 |
| STANDARD DEV | 8.429 | 1.109 |
| STD. ERROR | 1.271 | 0.167 |
| SKEWNESS (G1) | -0.046 | 0.682 |
| KURTOSIS (G2) | -0.418 | -0.070 |
| SUM | 3191.000 | 198.788 |
| C.V. | 0.116 | 0.245 |
| MEDIAN | 72.500 | 4.277 |

>mglh

>category parcela, trata

>model plantas(1)=constant+parcela+trata

>estim

TUE 19/05/98 12:35:00 PM C:\WINDOWS\FRANSOR.SYS

LEVELS ENCOUNTERED DURING PROCESSING ARE:

| | | | | | | |
|---------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|
| PARCELA | 1.000 | 2.000 | 3.000 | 4.000 | | |
| TRATA | 1.000 | 2.000 | 3.000 | 4.000 | 5.000 | 6.000 |
| | 7.000 | 8.000 | 9.000 | 10.000 | 11.000 | |

DEP VAR: PLANTAS(1) N: 44 MULTIPLE R: 0.756 SQUARED MULTIPLE R: 0.571

ANALYSIS OF VARIANCE

| SOURCE | SUM-OF-SQUARES | DF | MEAN-SQUARE | F-RATIO | P |
|---------|----------------|----|-------------|---------|-------|
| PARCELA | 272.068 | 3 | 90.689 | 2.076 | 0.124 |
| TRATA | 1472.227 | 10 | 147.223 | 3.370 | 0.005 |
| ERROR | 1310.682 | 30 | 43.689 | | |

>model pesoprom=constant+parcela+trata

>estim

TUE 19/05/98 12:35:17 PM C:\WINDOWS\FRANSOR.SYS

LEVELS ENCOUNTERED DURING PROCESSING ARE:

| | | | | | | |
|---------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|
| PARCELA | 1.000 | 2.000 | 3.000 | 4.000 | | |
| TRATA | 1.000 | 2.000 | 3.000 | 4.000 | 5.000 | 6.000 |
| | 7.000 | 8.000 | 9.000 | 10.000 | 11.000 | |

DEP VAR: PESOPROM N: 44 MULTIPLE R: 0.735 SQUARED MULTIPLE R: 0.541

ANALYSIS OF VARIANCE

| SOURCE | SUM-OF-SQUARES | DF | MEAN-SQUARE | F-RATIO | P |
|---------|----------------|----|-------------|---------|-------|
| PARCELA | 3.363 | 3 | 1.121 | 1.386 | 0.266 |
| TRATA | 25.224 | 10 | 2.522 | 3.118 | 0.008 |
| ERROR | 24.270 | 30 | 0.809 | | |

>stats
 >by trata
 >statistics

TUE 19/05/98 12:35:49 PM C:\WINDOWS\FRANSOR.SYS

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
 TRATA = 1.000

TOTAL OBSERVATIONS: 4

| | PARCELA | TRATA | PLANTAS (1) | PESO(2) | PESOPROM |
|--------------|---------|-------|-------------|---------|----------|
| N OF CASES | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| MINIMUM | 1.000 | 1.000 | 73.000 | 279.530 | 3.213 |
| MAXIMUM | 4.000 | 1.000 | 87.000 | 434.070 | 5.788 |
| MEAN | 2.500 | 1.000 | 77.500 | 344.965 | 4.497 |
| STANDARD DEV | 1.291 | 0.000 | 6.403 | 74.854 | 1.148 |

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
 TRATA = 2.000

TOTAL OBSERVATIONS: 4

| | PARCELA | TRATA | PLANTAS (1) | PESO(2) | PESOPROM |
|--------------|---------|-------|-------------|---------|----------|
| N OF CASES | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| MINIMUM | 1.000 | 2.000 | 71.000 | 234.920 | 3.309 |
| MAXIMUM | 4.000 | 2.000 | 83.000 | 426.910 | 5.336 |
| MEAN | 2.500 | 2.000 | 76.500 | 328.610 | 4.262 |
| STANDARD DEV | 1.291 | 0.000 | 5.916 | 82.926 | 0.837 |

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
 TRATA = 3.000

TOTAL OBSERVATIONS: 4

| | PARCELA | TRATA | PLANTAS (1) | PESO(2) | PESOPROM |
|--------------|---------|-------|-------------|---------|----------|
| N OF CASES | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| MINIMUM | 1.000 | 3.000 | 54.000 | 152.100 | 2.377 |
| MAXIMUM | 4.000 | 3.000 | 71.000 | 312.950 | 4.408 |
| MEAN | 2.500 | 3.000 | 62.500 | 230.855 | 3.698 |
| STANDARD DEV | 1.291 | 0.000 | 7.047 | 65.718 | 0.930 |

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
 TRATA = 4.000

TOTAL OBSERVATIONS: 4

| | PARCELA | TRATA | PLANTAS (1) | PESO(2) | PESOPROM |
|--------------|---------|-------|-------------|---------|----------|
| N OF CASES | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| MINIMUM | 1.000 | 4.000 | 71.000 | 246.760 | 3.475 |
| MAXIMUM | 4.000 | 4.000 | 84.000 | 433.900 | 6.111 |
| MEAN | 2.500 | 4.000 | 75.750 | 325.000 | 4.328 |
| STANDARD DEV | 1.291 | 0.000 | 6.185 | 79.524 | 1.240 |

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRATA = 5.000

TOTAL OBSERVATIONS: 4

| | PARCELA | TRATA | PLANTAS (1) | PESO(2) | PESOPROM |
|--------------|---------|-------|-------------|---------|----------|
| N OF CASES | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| MINIMUM | 1.000 | 5.000 | 57.000 | 218.030 | 3.407 |
| MAXIMUM | 4.000 | 5.000 | 73.000 | 337.150 | 4.618 |
| MEAN | 2.500 | 5.000 | 66.750 | 262.965 | 3.934 |
| STANDARD DEV | 1.291 | 0.000 | 7.762 | 52.507 | 0.552 |

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRATA = 6.000

TOTAL OBSERVATIONS: 4

| | PARCELA | TRATA | PLANTAS (1) | PESO(2) | PESOPROM |
|--------------|---------|-------|-------------|---------|----------|
| N OF CASES | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| MINIMUM | 1.000 | 6.000 | 72.000 | 245.290 | 3.207 |
| MAXIMUM | 4.000 | 6.000 | 89.000 | 320.310 | 4.271 |
| MEAN | 2.500 | 6.000 | 78.000 | 289.875 | 3.736 |
| STANDARD DEV | 1.291 | 0.000 | 7.528 | 33.057 | 0.509 |

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRATA = 7.000

TOTAL OBSERVATIONS: 4

| | PARCELA | TRATA | PLANTAS (1) | PESO(2) | PESOPROM |
|--------------|---------|-------|-------------|---------|----------|
| N OF CASES | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| MINIMUM | 1.000 | 7.000 | 62.000 | 270.380 | 3.704 |
| MAXIMUM | 4.000 | 7.000 | 73.000 | 352.190 | 5.680 |
| MEAN | 2.500 | 7.000 | 67.000 | 297.470 | 4.480 |
| STANDARD DEV | 1.291 | 0.000 | 4.690 | 37.046 | 0.845 |

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRATA = 8.000

TOTAL OBSERVATIONS: 4

| | PARCELA | TRATA | PLANTAS (1) | PESO(2) | PESOPROM |
|--------------|---------|-------|-------------|---------|----------|
| N OF CASES | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| MINIMUM | 1.000 | 8.000 | 76.000 | 245.320 | 3.228 |
| MAXIMUM | 4.000 | 8.000 | 88.000 | 461.880 | 6.077 |
| MEAN | 2.500 | 8.000 | 80.250 | 381.455 | 4.752 |
| STANDARD DEV | 1.291 | 0.000 | 5.679 | 94.080 | 1.180 |

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRATA = 9.000

TOTAL OBSERVATIONS: 4

| | PARCELA | TRATA | PLANTAS (1) | PESO(2) | PESOPROM |
|--------------|---------|-------|-------------|---------|----------|
| N OF CASES | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| MINIMUM | 1.000 | 9.000 | 64.000 | 301.660 | 4.713 |
| MAXIMUM | 4.000 | 9.000 | 67.000 | 468.680 | 7.323 |
| MEAN | 2.500 | 9.000 | 65.000 | 400.330 | 6.154 |
| STANDARD DEV | 1.291 | 0.000 | 1.414 | 75.456 | 1.127 |

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRATA = 10.000

TOTAL OBSERVATIONS: 4

| | PARCELA | TRATA | PLANTAS (1) | PESO (2) | PESOPROM |
|--------------|---------|--------|-------------|----------|----------|
| N OF CASES | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| MINIMUM | 1.000 | 10.000 | 71.000 | 400.690 | 4.828 |
| MAXIMUM | 4.000 | 10.000 | 83.000 | 496.600 | 6.994 |
| MEAN | 2.500 | 10.000 | 74.750 | 430.340 | 5.797 |
| STANDARD DEV | 1.291 | 0.000 | 5.560 | 44.631 | 0.894 |

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRATA = 11.000

TOTAL OBSERVATIONS: 4

| | PARCELA | TRATA | PLANTAS (1) | PESO (2) | PESOPROM |
|--------------|---------|--------|-------------|----------|----------|
| N OF CASES | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| MINIMUM | 1.000 | 11.000 | 57.000 | 216.760 | 3.803 |
| MAXIMUM | 4.000 | 11.000 | 84.000 | 341.600 | 4.324 |
| MEAN | 2.500 | 11.000 | 73.750 | 300.278 | 4.060 |
| STANDARD DEV | 1.291 | 0.000 | 12.633 | 57.699 | 0.218 |

>CORR
>PEARSON PLANTAS PESOPROM

TUE 19/05/98 1:01:36 PM A:\FRANSOR.SYS

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRATA = 1.000

PEARSON CORRELATION MATRIX

| | PLANTAS | PESOPROM |
|----------|---------|----------|
| PLANTAS | 1.000 | |
| PESOPROM | -0.647 | 1.000 |

NUMBER OF OBSERVATIONS: 4

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRATA = 2.000

PEARSON CORRELATION MATRIX

| | PLANTAS | PESOPROM |
|----------|---------|----------|
| PLANTAS | 1.000 | |
| PESOPROM | 0.692 | 1.000 |

NUMBER OF OBSERVATIONS: 4

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRATA = 3.000

PEARSON CORRELATION MATRIX

| | PLANTAS | PESOPROM |
|----------|---------|----------|
| PLANTAS | 1.000 | |
| PESOPROM | -0.049 | 1.000 |

NUMBER OF OBSERVATIONS: 4

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRATA = 4.000

PEARSON CORRELATION MATRIX

| | PLANTAS | PESOPROM |
|----------|---------|----------|
| PLANTAS | 1.000 | |
| PESOPROM | -0.496 | 1.000 |

NUMBER OF OBSERVATIONS: 4

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRATA = 5.000

PEARSON CORRELATION MATRIX

| | PLANTAS | PESOPROM |
|----------|---------|----------|
| PLANTAS | 1.000 | |
| PESOPROM | 0.119 | 1.000 |

NUMBER OF OBSERVATIONS: 4

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRATA = 6.000

PEARSON CORRELATION MATRIX

| | PLANTAS | PESOPROM |
|----------|---------|----------|
| PLANTAS | 1.000 | |
| PESOPROM | -0.530 | 1.000 |

NUMBER OF OBSERVATIONS: 4

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRATA = 7.000

PEARSON CORRELATION MATRIX

| | PLANTAS | PESOPROM |
|----------|---------|----------|
| PLANTAS | 1.000 | |
| PESOPROM | -0.895 | 1.000 |

NUMBER OF OBSERVATIONS: 4

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRATA = 8.000

PEARSON CORRELATION MATRIX

| | PLANTAS | PESOPROM |
|----------|---------|----------|
| PLANTAS | 1.000 | |
| PESOPROM | 0.016 | 1.000 |

NUMBER OF OBSERVATIONS: 4

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRATA = 9.000

PEARSON CORRELATION MATRIX

| | PLANTAS | PESOPROM |
|----------|---------|----------|
| PLANTAS | 1.000 | |
| PESOPROM | 0.284 | 1.000 |

NUMBER OF OBSERVATIONS: 4

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRATA = 10.000

PEARSON CORRELATION MATRIX

| | PLANTAS | PESOPROM |
|----------|---------|----------|
| PLANTAS | 1.000 | |
| PESOPROM | -0.801 | 1.000 |

NUMBER OF OBSERVATIONS: 4

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRATA = 11.000

PEARSON CORRELATION MATRIX

| | PLANTAS | PESOPROM |
|----------|---------|----------|
| PLANTAS | 1.000 | |
| PESOPROM | 0.418 | 1.000 |

Análisis de Duncan de la localidad de Franzini

Variable plantas:

| |
|-----------|
| T3=62.5 |
| T9=65 |
| T5=66.75 |
| T7=67 |
| T11=73.75 |
| T10=74.75 |
| T4=75.75 |
| T2=76.5 |
| T1=77.5 |
| T6=78 |
| T8=80.25 |

$$S_{yi} = \sqrt{Mse/b}$$

Se sacan los intervalos significativos para las distintas distancias entre las medias y para los f grados de libertad del error,

$$R_d = r_{05}(d, f) * S_{yi}$$

Dado $S_{yi} = 3.3$ de acuerdo al valor de Mse que surge del ANOVA y considerando que b que representa el número de grados de libertad vale 4, los valores de R_2 hasta R_{11} son los siguientes:

$$\begin{aligned} R_2 &= r_{05}(2,30) * 3.3 = 9.54 \\ R_3 &= r_{05}(3,30) * 3.3 = 10 \\ R_3 &= r_{05}(4,30) * 3.3 = 10.3 \\ R_3 &= r_{05}(5,30) * 3.3 = 10.6 \\ R_3 &= r_{05}(6,30) * 3.3 = 10.7 \\ R_3 &= r_{05}(7,30) * 3.3 = 10.8 \\ R_3 &= r_{05}(8,30) * 3.3 = 10.9 \\ R_3 &= r_{05}(9,30) * 3.3 = 11 \\ R_3 &= r_{05}(10,30) * 3.3 = 11.1 \\ R_3 &= r_{05}(11,30) * 3.3 = 11.2 \end{aligned}$$

Los valores de $R_{05}(d, f)$ salen de tabla.

Estos valores de R determinan las distancias significativas entre pares de medias distantes entre sí d . De este modo surge para esta localidad que, y en ese orden T8, T6 y T11 son mejores significativamente que T3, T9, T5 y T7.

Variable peso:

| |
|------------------------|
| Tratamientos ordenados |
| T3=3.698 |
| T6=3.736 |
| T5=3.934 |
| T11=4.06 |
| T2=4.26 |
| T4=4.33 |
| T7=4.48 |
| T1=4.49 |
| T8=4.75 |
| T10=5.8 |
| T9=6.1 |

Con igual procedimiento que antes, resulta

$$R_2 = r_{05}(2,30) * 0.45 = 1.3$$

$$R_3 = r_{05}(3,30) * 0.45 = 1.37$$

$$R_3 = r_{05}(4,30) * 0.45 = 1.4$$

$$R_3 = r_{05}(5,30) * 0.45 = 1.44$$

$$R_3 = r_{05}(6,30) * 0.45 = 1.46$$

$$R_3 = r_{05}(7,30) * 0.45 = 1.48$$

$$R_3 = r_{05}(8,30) * 0.45 = 1.49$$

$$R_3 = r_{05}(9,30) * 0.45 = 1.51$$

$$R_3 = r_{05}(10,30) * 0.45 = 1.52$$

$$R_3 = r_{05}(11,30) * 0.45 = 1.53$$

De este modo resulta T9 el mejor de todos los tratamientos y tiene diferencia significativa con todos los otros excepto T10, a su vez T10 es significativamente diferente del resto, excepto T7 y T8.

CERRILLO

| | | BLOQUES | TRATA | PLANTAS | PESO | PESOPROM |
|------|----|---------|--------|---------|---------|----------|
| CASE | 1 | 1.000 | 1.000 | 60.000 | 600.000 | 10.000 |
| CASE | 2 | 1.000 | 2.000 | 71.000 | 620.440 | 8.739 |
| CASE | 3 | 1.000 | 3.000 | 45.000 | 590.400 | 13.120 |
| CASE | 4 | 1.000 | 4.000 | 63.000 | 501.410 | 7.959 |
| CASE | 5 | 1.000 | 5.000 | 63.000 | 533.050 | 8.461 |
| CASE | 6 | 1.000 | 6.000 | 54.000 | 685.770 | 12.699 |
| CASE | 7 | 1.000 | 7.000 | 78.000 | 704.520 | 9.032 |
| CASE | 8 | 1.000 | 8.000 | 42.000 | 603.510 | 14.369 |
| CASE | 9 | 1.000 | 9.000 | 46.000 | 596.200 | 12.961 |
| CASE | 10 | 1.000 | 10.000 | 33.000 | 591.010 | 17.909 |
| CASE | 11 | 1.000 | 11.000 | 47.000 | 677.280 | 14.410 |
| CASE | 12 | 2.000 | 1.000 | 53.000 | 719.920 | 13.583 |
| CASE | 13 | 2.000 | 2.000 | 73.000 | 769.340 | 10.539 |
| CASE | 14 | 2.000 | 3.000 | 46.000 | 782.120 | 17.003 |
| CASE | 15 | 2.000 | 4.000 | 66.000 | 685.660 | 10.389 |
| CASE | 16 | 2.000 | 5.000 | 69.000 | 667.170 | 9.669 |
| CASE | 17 | 2.000 | 6.000 | 64.000 | 634.980 | 9.922 |
| CASE | 18 | 2.000 | 7.000 | 57.000 | 569.050 | 9.983 |
| CASE | 19 | 2.000 | 8.000 | 32.000 | 517.710 | 16.178 |
| CASE | 20 | 2.000 | 9.000 | 58.000 | 906.920 | 15.637 |
| CASE | 21 | 2.000 | 10.000 | 35.000 | 653.640 | 18.675 |
| CASE | 22 | 2.000 | 11.000 | 68.000 | 643.320 | 9.461 |
| CASE | 23 | 3.000 | 1.000 | 85.000 | 630.810 | 7.421 |
| CASE | 24 | 3.000 | 2.000 | 71.000 | 896.490 | 12.627 |
| CASE | 25 | 3.000 | 3.000 | 46.000 | 632.950 | 13.760 |
| CASE | 26 | 3.000 | 4.000 | 47.000 | 712.620 | 15.162 |
| CASE | 27 | 3.000 | 5.000 | 72.000 | 577.410 | 8.020 |
| CASE | 28 | 3.000 | 6.000 | 55.000 | 579.630 | 10.539 |
| CASE | 29 | 3.000 | 7.000 | 63.000 | 614.270 | 9.750 |
| CASE | 30 | 3.000 | 8.000 | 37.000 | 590.910 | 15.971 |
| CASE | 31 | 3.000 | 9.000 | 44.000 | 676.080 | 15.365 |
| CASE | 32 | 3.000 | 10.000 | 29.000 | 616.620 | 21.263 |
| CASE | 33 | 3.000 | 11.000 | 56.000 | 665.370 | 11.882 |
| CASE | 34 | 4.000 | 1.000 | 72.000 | 561.240 | 7.795 |
| CASE | 35 | 4.000 | 2.000 | 57.000 | 555.400 | 9.744 |
| CASE | 36 | 4.000 | 3.000 | 50.000 | 528.550 | 10.571 |
| CASE | 37 | 4.000 | 4.000 | 57.000 | 777.430 | 13.639 |
| CASE | 38 | 4.000 | 5.000 | 82.000 | 540.860 | 6.596 |
| CASE | 39 | 4.000 | 6.000 | 67.000 | 678.070 | 10.120 |
| CASE | 40 | 4.000 | 7.000 | 83.000 | 630.990 | 7.602 |
| CASE | 41 | 4.000 | 8.000 | 49.000 | 642.110 | 13.104 |
| CASE | 42 | 4.000 | 9.000 | 54.000 | 586.250 | 10.856 |
| CASE | 43 | 4.000 | 10.000 | 46.000 | 470.150 | 10.221 |
| CASE | 44 | 4.000 | 11.000 | 39.000 | 738.430 | 18.934 |

valor estimado
*

>use a:cerrillo

>STATS
>STATS PLANTAS PESOPROM / Mean Min Max SD CV Kurtosis Median Range ,
>SEM Skewness Sum Variance N

TUE 19/05/98 3:05:03 PM A:CERRILLO.SYS

TOTAL OBSERVATIONS: 44

| | PLANTAS | PESOPROM |
|---------------|----------|----------|
| N OF CASES | 44 | 44 |
| MINIMUM | 29.000 | 6.596 |
| MAXIMUM | 85.000 | 21.263 |
| RANGE | 56.000 | 14.667 |
| MEAN | 56.455 | 12.083 |
| VARIANCE | 204.440 | 12.385 |
| STANDARD DEV | 14.298 | 3.519 |
| STD. ERROR | 2.156 | 0.531 |
| SKEWNESS (G1) | 0.076 | 0.633 |
| KURTOSIS (G2) | -0.731 | -0.330 |
| SUM | 2484.000 | 531.641 |
| C.V. | 0.253 | 0.291 |
| MEDIAN | 56.500 | 10.714 |

>mglh

>use a:cerrillo

>category bloques,trata

>model plantas=constant+bloques+trata

>estim

TUE 19/05/98 3:07:12 PM A:CERRILLO.SYS
LEVELS ENCOUNTERED DURING PROCESSING ARE:
BLOQUES

| | | | | | |
|-------|-------|-------|--------|--------|-------|
| 1.000 | 2.000 | 3.000 | 4.000 | | |
| TRATA | | | | | |
| 1.000 | 2.000 | 3.000 | 4.000 | 5.000 | 6.000 |
| 7.000 | 8.000 | 9.000 | 10.000 | 11.000 | |

DEP VAR: PLANTAS N: 44 MULTIPLE R: 0.846 SQUARED MULTIPLE R: 0.716

ANALYSIS OF VARIANCE

| SOURCE | SUM-OF-SQUARES | DF | MEAN-SQUARE | F-RATIO | P |
|---------|----------------|----|-------------|---------|-------|
| BLOQUES | 167.455 | 3 | 55.818 | 0.672 | 0.576 |
| TRATA | 6129.909 | 10 | 612.991 | 7.375 | 0.000 |
| ERROR | 2493.545 | 30 | 83.118 | | |

>mglh

>use a:cerrillo

>category bloques,trata

>model pesoprom=constant+bloques+trata

>estim

TUE 19/05/98 3:15:50 PM A:CERRILLO.SYS
LEVELS ENCOUNTERED DURING PROCESSING ARE:
BLOQUES

| | | | | | |
|-------|-------|-------|--------|--------|-------|
| 1.000 | 2.000 | 3.000 | 4.000 | | |
| TRATA | | | | | |
| 1.000 | 2.000 | 3.000 | 4.000 | 5.000 | 6.000 |
| 7.000 | 8.000 | 9.000 | 10.000 | 11.000 | |

DEP VAR:PESOPROM N: 44 MULTIPLE R: 0.784 SQUARED MULTIPLE R: 0.615

ANALYSIS OF VARIANCE

| SOURCE | SUM-OF-SQUARES | DF | MEAN-SQUARE | F-RATIO | P |
|---------|----------------|----|-------------|---------|-------|
| BLOQUES | 31.215 | 3 | 10.405 | 1.523 | 0.229 |
| TRATA | 296.365 | 10 | 29.636 | 4.338 | 0.001 |
| ERROR | 204.956 | 30 | 6.832 | | |

>use a:cerisor

>by trata

>stats pesoprom plantas /Maximun Mean Minimum SD

TUE 19/05/98 3:21:04 PM A:CERISOR.SYS

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRATA = 1.000

TOTAL OBSERVATIONS: 4

| | PESOPROM | PLANTAS |
|--------------|----------|---------|
| N OF CASES | 4 | 4 |
| MINIMUM | 7.421 | 53.000 |
| MAXIMUM | 13.583 | 85.000 |
| MEAN | 9.700 | 67.500 |
| STANDARD DEV | 2.828 | 14.059 |

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRATA = 2.000

TOTAL OBSERVATIONS: 4

| | PESOPROM | PLANTAS |
|--------------|----------|---------|
| N OF CASES | 4 | 4 |
| MINIMUM | 8.739 | 57.000 |
| MAXIMUM | 12.627 | 73.000 |
| MEAN | 10.412 | 68.000 |
| STANDARD DEV | 1.650 | 7.394 |

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRATA = 3.000

TOTAL OBSERVATIONS: 4

| | PESOPROM | PLANTAS |
|--------------|----------|---------|
| N OF CASES | 4 | 4 |
| MINIMUM | 10.571 | 45.000 |
| MAXIMUM | 17.003 | 50.000 |
| MEAN | 13.613 | 46.750 |
| STANDARD DEV | 2.646 | 2.217 |

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRATA = 4.000

TOTAL OBSERVATIONS: 4

| | PESOPROM | PLANTAS |
|------------|----------|---------|
| N OF CASES | 4 | 4 |
| MINIMUM | 7.959 | 47.000 |
| MAXIMUM | 15.162 | 66.000 |

| | | |
|--------------|--------|--------|
| MEAN | 11.787 | 58.250 |
| STANDARD DEV | 3.237 | 8.382 |

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRATA = 5.000

TOTAL OBSERVATIONS: 4

| | PESOPROM | PLANTAS |
|--------------|----------|---------|
| N OF CASES | 4 | 4 |
| MINIMUM | 6.596 | 63.000 |
| MAXIMUM | 9.669 | 82.000 |
| MEAN | 8.186 | 71.500 |
| STANDARD DEV | 1.269 | 7.937 |

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRATA = 6.000

TOTAL OBSERVATIONS: 4

| | PESOPROM | PLANTAS |
|--------------|----------|---------|
| N OF CASES | 4 | 4 |
| MINIMUM | 9.922 | 54.000 |
| MAXIMUM | 12.699 | 67.000 |
| MEAN | 10.820 | 60.000 |
| STANDARD DEV | 1.279 | 6.481 |

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRATA = 7.000

TOTAL OBSERVATIONS: 4

| | PESOPROM | PLANTAS |
|--------------|----------|---------|
| N OF CASES | 4 | 4 |
| MINIMUM | 7.602 | 57.000 |
| MAXIMUM | 9.983 | 83.000 |
| MEAN | 9.092 | 70.250 |
| STANDARD DEV | 1.072 | 12.258 |

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRATA = 8.000

TOTAL OBSERVATIONS: 4

| | PESOPROM | PLANTAS |
|--------------|----------|---------|
| N OF CASES | 4 | 4 |
| MINIMUM | 13.104 | 32.000 |
| MAXIMUM | 16.178 | 49.000 |
| MEAN | 14.906 | 40.000 |
| STANDARD DEV | 1.448 | 7.257 |

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRATA = 9.000

TOTAL OBSERVATIONS: 4

| | PESOPROM | PLANTAS |
|--------------|----------|---------|
| N OF CASES | 4 | 4 |
| MINIMUM | 10.856 | 44.000 |
| MAXIMUM | 15.637 | 58.000 |
| MEAN | 13.705 | 50.500 |
| STANDARD DEV | 2.248 | 6.608 |

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRATA = 10.000

TOTAL OBSERVATIONS: 4

| | PESOPROM | PLANTAS |
|--------------|----------|---------|
| N OF CASES | 4 | 4 |
| MINIMUM | 10.221 | 29.000 |
| MAXIMUM | 21.263 | 46.000 |
| MEAN | 17.017 | 35.750 |
| STANDARD DEV | 4.753 | 7.274 |

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRATA = 11.000

TOTAL OBSERVATIONS: 4

| | PESOPROM | PLANTAS |
|--------------|----------|---------|
| N OF CASES | 4 | 4 |
| MINIMUM | 9.461 | 39.000 |
| MAXIMUM | 18.934 | 68.000 |
| MEAN | 13.672 | 52.500 |
| STANDARD DEV | 4.049 | 12.450 |

SUMMARY STATISTICS FOR PESOPROM

BARTLETT TEST FOR HOMOGENEITY OF GROUP VARIANCES = 14.670

APPROXIMATE F = 1.314 DF = 10, 816 PROBABILITY = 0.218

ANALYSIS OF VARIANCE

| SOURCE | SUM OF SQUARES | DF | MEAN SQUARE | F | PROBABILITY |
|----------------|----------------|----|-------------|-------|-------------|
| BETWEEN GROUPS | 296.365 | 10 | 29.636 | 4.141 | 0.001 |
| WITHIN GROUPS | 236.171 | 33 | 7.157 | | |

SUMMARY STATISTICS FOR PLANTAS

BARTLETT TEST FOR HOMOGENEITY OF GROUP VARIANCES = 10.533

APPROXIMATE F = 0.939 DF = 10, 816 PROBABILITY = 0.496

ANALYSIS OF VARIANCE

| SOURCE | SUM OF SQUARES | DF | MEAN SQUARE | F | PROBABILITY |
|----------------|----------------|----|-------------|-------|-------------|
| BETWEEN GROUPS | 6129.909 | 10 | 612.991 | 7.602 | 0.000 |
| WITHIN GROUPS | 2661.000 | 33 | 80.636 | | |

>pearson plantas,pesoprom

TUE 19/05/98 3:24:54 PM A:CERISOR.SYS

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRATA = 1.000

PEARSON CORRELATION MATRIX

| | PLANTAS | PESOPROM |
|----------|---------|----------|
| PLANTAS | 1.000 | |
| PESOPROM | -0.897 | 1.000 |

NUMBER OF OBSERVATIONS: 4

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRATA = 2.000

Análisis de Duncan de la localidad de Cerrillo

Variable plantas:

| |
|-----------|
| T10=35.75 |
| T8=40 |
| T3=46.75 |
| T9=50.5 |
| T11=52.5 |
| T4=58.25 |
| T6=60 |
| T1=67.5 |
| T2=68 |
| T7=70.25 |
| T5=71.5 |

$$S_{yi} = \sqrt{Mse/b}$$

Se sacan los intervalos significativos para las distintas distancias entre las medias y para los f grados de libertad del error,

$$R_d = r_{.05}(d, f) * S_{yi}$$

Dado $S_{yi} = 4.6$ de acuerdo al valor de Mse que surge del ANOVA y considerando que b que representa el número de grados de libertad vale 4, los valores de R_2 hasta R_{11} son los siguientes:

$$\begin{aligned} R_2 &= r_{.05}(2, 30) * 4.6 = 13.3 \\ R_3 &= r_{.05}(3, 30) * 4.6 = 13.98 \\ R_3 &= r_{.05}(4, 30) * 4.6 = 14.3 \\ R_3 &= r_{.05}(5, 30) * 4.6 = 14.7 \\ R_3 &= r_{.05}(6, 30) * 4.6 = 14.9 \\ R_3 &= r_{.05}(7, 30) * 4.6 = 15.1 \\ R_3 &= r_{.05}(8, 30) * 4.6 = 15.3 \\ R_3 &= r_{.05}(9, 30) * 4.6 = 15.4 \\ R_3 &= r_{.05}(10, 30) * 4.6 = 15.51 \\ R_3 &= r_{.05}(11, 30) * 4.6 = 15.6 \end{aligned}$$

Los valores de $R_{0.05}(d, f)$ salen de tabla.

Estos valores de R determinan las distancias significativas entre pares de medias distantes entre sí d. De este modo surge para esta localidad que el T5 es el mejor y difiere significativamente del T10, T8, T3, T9 y T11.

Variable peso:

| |
|------------------------|
| Tratamientos ordenados |
| T5=8.19 |
| T7=9.09 |
| T1=9.7 |
| T2=10.41 |
| T6=10.82 |
| T4=11.78 |
| T3=13.61 |
| T11=13.67 |
| T9=13.7 |
| T8=14.9 |
| T10=17.01 |

Con igual procedimiento que antes, resulta

$$\begin{aligned}R_2 &= r_{05}(2,30)*1.3 = 3.7 \\R_3 &= r_{05}(3,30)*1.3 = 3.9 \\R_3 &= r_{05}(4,30)*1.3 = 4.05 \\R_3 &= r_{05}(5,30)*1.3 = 4.2 \\R_3 &= r_{05}(6,30)*1.3 = 4.22 \\R_3 &= r_{05}(7,30)*1.3 = 4.27 \\R_3 &= r_{05}(8,30)*1.3 = 4.3 \\R_3 &= r_{05}(9,30)*1.3 = 4.35 \\R_3 &= r_{05}(10,30)*1.3 = 4.38 \\R_3 &= r_{05}(11,30)*1.3 = 4.4\end{aligned}$$

De este modo resulta T10 el mejor de todos los tratamientos y tiene diferencia significativa con todos los otros excepto T5,T7,T1,T2,T6,y T4.

PEARSON CORRELATION MATRIX

| | PLANTAS | PESOPROM |
|----------|---------|----------|
| PLANTAS | 1.000 | |
| PESOPROM | 0.263 | 1.000 |

NUMBER OF OBSERVATIONS: 4

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRATA = 3.000

PEARSON CORRELATION MATRIX

| | PLANTAS | PESOPROM |
|----------|---------|----------|
| PLANTAS | 1.000 | |
| PESOPROM | -0.663 | 1.000 |

NUMBER OF OBSERVATIONS: 4

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRATA = 4.000

PEARSON CORRELATION MATRIX

| | PLANTAS | PESOPROM |
|----------|---------|----------|
| PLANTAS | 1.000 | |
| PESOPROM | -0.852 | 1.000 |

NUMBER OF OBSERVATIONS: 4

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRATA = 5.000

PEARSON CORRELATION MATRIX

| | PLANTAS | PESOPROM |
|----------|---------|----------|
| PLANTAS | 1.000 | |
| PESOPROM | -0.755 | 1.000 |

NUMBER OF OBSERVATIONS: 4

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRATA = 6.000

PEARSON CORRELATION MATRIX

| | PLANTAS | PESOPROM |
|----------|---------|----------|
| PLANTAS | 1.000 | |
| PESOPROM | -0.738 | 1.000 |

NUMBER OF OBSERVATIONS: 4

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRATA = 7.000

PEARSON CORRELATION MATRIX

| | PLANTAS | PESOPROM |
|----------|---------|----------|
| PLANTAS | 1.000 | |
| PESOPROM | -0.914 | 1.000 |

NUMBER OF OBSERVATIONS: 4

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRATA = 8.000

PEARSON CORRELATION MATRIX

| | PLANTAS | PESOPROM |
|----------|---------|----------|
| PLANTAS | 1.000 | |
| PESOPROM | -0.973 | 1.000 |

NUMBER OF OBSERVATIONS: 4

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRATA = 9.000

PEARSON CORRELATION MATRIX

| | PLANTAS | PESOPROM |
|----------|---------|----------|
| PLANTAS | 1.000 | |
| PESOPROM | -0.066 | 1.000 |

NUMBER OF OBSERVATIONS: 4

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRATA = 10.000

PEARSON CORRELATION MATRIX

| | PLANTAS | PESOPROM |
|----------|---------|----------|
| PLANTAS | 1.000 | |
| PESOPROM | -0.984 | 1.000 |

NUMBER OF OBSERVATIONS: 4

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRATA = 11.000

PEARSON CORRELATION MATRIX

| | PLANTAS | PESOPROM |
|----------|---------|----------|
| PLANTAS | 1.000 | |
| PESOPROM | -0.970 | 1.000 |

CAMPI CUJELO

| | | BLOQ | TRATA | PLANTAS | PESO | PESOPROM |
|------|----|-------|--------|---------|----------|----------|
| CASE | 1 | 1.000 | 1.000 | 46.000 | 706.810 | 15.365 |
| CASE | 2 | 1.000 | 2.000 | 61.000 | 694.760 | 11.390 |
| CASE | 3 | 1.000 | 3.000 | 42.000 | 674.460 | 16.059 |
| CASE | 4 | 1.000 | 4.000 | 81.000 | 797.000 | 9.840 |
| CASE | 5 | 1.000 | 5.000 | 23.000 | 522.870 | 22.733 |
| CASE | 6 | 1.000 | 6.000 | 43.000 | 529.550 | 12.315 |
| CASE | 7 | 1.000 | 7.000 | 64.000 | 898.140 | 14.033 |
| CASE | 8 | 1.000 | 8.000 | 46.000 | 756.490 | 16.445 |
| CASE | 9 | 1.000 | 9.000 | 41.000 | 628.880 | 15.339 |
| CASE | 10 | 1.000 | 10.000 | 32.000 | 542.490 | 16.953 |
| CASE | 11 | 1.000 | 11.000 | 24.000 | 283.500 | 11.813 |
| CASE | 12 | 2.000 | 1.000 | 24.000 | 564.620 | 23.526 |
| CASE | 13 | 2.000 | 2.000 | 39.000 | 810.280 | 20.776 |
| CASE | 14 | 2.000 | 3.000 | 49.000 | 824.550 | 16.828 |
| CASE | 15 | 2.000 | 4.000 | 62.000 | 937.860 | 15.127 |
| CASE | 16 | 2.000 | 5.000 | 20.000 | 414.740 | 20.737 |
| CASE | 17 | 2.000 | 6.000 | 52.000 | 865.290 | 16.640 |
| CASE | 18 | 2.000 | 7.000 | 55.000 | 946.720 | 17.213 |
| CASE | 19 | 2.000 | 8.000 | 28.000 | 346.000 | 12.357 |
| CASE | 20 | 2.000 | 9.000 | 40.000 | 674.510 | 16.863 |
| CASE | 21 | 2.000 | 10.000 | 41.000 | 893.000 | 21.780 |
| CASE | 22 | 2.000 | 11.000 | 25.000 | 501.440 | 20.058 |
| CASE | 23 | 3.000 | 1.000 | 61.000 | 809.350 | 13.268 |
| CASE | 24 | 3.000 | 2.000 | 67.000 | 924.670 | 13.801 |
| CASE | 25 | 3.000 | 3.000 | 18.000 | 497.310 | 27.628 |
| CASE | 26 | 3.000 | 4.000 | 43.000 | 797.160 | 18.539 |
| CASE | 27 | 3.000 | 5.000 | 22.000 | 597.810 | 27.173 |
| CASE | 28 | 3.000 | 6.000 | 47.000 | 1008.900 | 21.466 |
| CASE | 29 | 3.000 | 7.000 | 29.000 | 629.910 | 21.721 |
| CASE | 30 | 3.000 | 8.000 | 49.000 | 1051.390 | 21.457 |
| CASE | 31 | 3.000 | 9.000 | 53.000 | 1015.430 | 19.159 |
| CASE | 32 | 3.000 | 10.000 | 31.000 | 703.750 | 22.702 |
| CASE | 33 | 3.000 | 11.000 | 40.000 | 784.340 | 19.609 |
| CASE | 34 | 4.000 | 1.000 | 54.000 | 851.650 | 15.771 |
| CASE | 35 | 4.000 | 2.000 | 70.000 | 1052.990 | 15.043 |
| CASE | 36 | 4.000 | 3.000 | 56.000 | 992.890 | 17.730 |
| CASE | 37 | 4.000 | 4.000 | 31.000 | 688.430 | 22.207 |
| CASE | 38 | 4.000 | 5.000 | 40.000 | 777.140 | 19.429 |
| CASE | 39 | 4.000 | 6.000 | 40.000 | 800.630 | 20.016 |
| CASE | 40 | 4.000 | 7.000 | 47.000 | 928.780 | 19.761 |
| CASE | 41 | 4.000 | 8.000 | 36.000 | 919.340 | 25.537 |
| CASE | 42 | 4.000 | 9.000 | 17.000 | 217.650 | 12.803 |
| CASE | 43 | 4.000 | 10.000 | 50.000 | 940.810 | 18.816 |
| CASE | 44 | 4.000 | 11.000 | 43.000 | 873.070 | 20.304 |

MON 18/05/98 2:26:39 PM A:\CAMPI.SYS

TOTAL OBSERVATIONS: 44

| | PESOPROM | PLANTAS |
|---------------|----------|----------|
| N OF CASES | 44 | 44 |
| MINIMUM | 9.840 | 17.000 |
| MAXIMUM | 27.628 | 81.000 |
| RANGE | 17.789 | 64.000 |
| MEAN | 18.139 | 42.773 |
| VARIANCE | 17.686 | 224.180 |
| STANDARD DEV | 4.205 | 14.973 |
| STD. ERROR | 0.634 | 2.257 |
| SKEWNESS (G1) | 0.181 | 0.260 |
| KURTOSIS (G2) | -0.446 | -0.350 |
| SUM | 798.129 | 1882.000 |
| C.V. | 0.232 | 0.350 |
| MEDIAN | 18.134 | 42.500 |

>mglh

>use a:campi

>category USE 'A:CAMPI.SYS'

VARIABLES IN SYSTAT RECT FILE ARE:

| BLOQ | TRATA | PLANTAS | PESO | PESOPROM |
|------|-------|---------|------|----------|
|------|-------|---------|------|----------|

>category bloq,trata

>model plantas=constant+bloq+trata

>estim

MON 18/05/98 2:30:48 PM A:CAMPI.SYS

LEVELS ENCOUNTERED DURING PROCESSING ARE:

| BLOQ | 1.000 | 2.000 | 3.000 | 4.000 | | |
|-------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|
| TRATA | 1.000 | 2.000 | 3.000 | 4.000 | 5.000 | 6.000 |
| | 7.000 | 8.000 | 9.000 | 10.000 | 11.000 | |

DEP VAR: PLANTAS N: 44 MULTIPLE R: 0.625 SQUARED MULTIPLE R: 0.391

ANALYSIS OF VARIANCE

| SOURCE | SUM-OF-SQUARES | DF | MEAN-SQUARE | F-RATIO | P |
|--------|----------------|----|-------------|---------|-------|
| BLOQ | 237.182 | 3 | 79.061 | 0.404 | 0.751 |
| TRATA | 3527.727 | 10 | 352.773 | 1.801 | 0.104 |
| ERROR | 5874.818 | 30 | 195.827 | | |

>model pesoprom=constant+bloq+trata

>estim

MON 18/05/98 2:32:33 PM A:CAMPI.SYS

LEVELS ENCOUNTERED DURING PROCESSING ARE:

| BLOQ | 1.000 | 2.000 | 3.000 | 4.000 | | |
|-------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|
| TRATA | 1.000 | 2.000 | 3.000 | 4.000 | 5.000 | 6.000 |
| | 7.000 | 8.000 | 9.000 | 10.000 | 11.000 | |

DEP VAR: PESOPROM N: 44 MULTIPLE R: 0.698 SQUARED MULTIPLE R: 0.487

ANALYSIS OF VARIANCE

| SOURCE | SUM-OF-SQUARES | DF | MEAN-SQUARE | F-RATIO | P |
|--------|----------------|----|-------------|---------|---|
|--------|----------------|----|-------------|---------|---|

| | | | | | |
|-------|---------|----|--------|-------|-------|
| BLOQ | 198.516 | 3 | 66.172 | 5.084 | 0.006 |
| TRATA | 171.499 | 10 | 17.150 | 1.318 | 0.266 |
| ERROR | 390.464 | 30 | 13.015 | | |

>data
FILE IN USE IS A:CAMPI.SYS

>save campisor

>sort trata

>run
BEGIN SORT
44 CASES SORTED
SAVING SORTED FILE TO CAMPISOR.SYS
END SORT

>stats

>use campisor
VARIABLES IN SYSTAT RECT FILE ARE:
BLOQ TRATA PLANTAS PESO PESOPROM

>BY TRATA

>STATS PLANTAS PESOPROM / Maximum Mean Minimum SD

MON 18/05/98 2:39:57 PM A:\CAMPISOR.SYS

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRATA = 1.000

TOTAL OBSERVATIONS: 4

| | PLANTAS | PESOPROM |
|--------------|---------------|----------|
| N OF CASES | 4 | 4 |
| MINIMUM | 24.000 | 13.268 |
| MAXIMUM | 61.000 | 23.526 |
| MEAN | <u>46.250</u> | 16.983 |
| STANDARD DEV | 16.049 | 4.498 |

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRATA = 2.000

TOTAL OBSERVATIONS: 4

| | PLANTAS | PESOPROM |
|--------------|---------------|----------|
| N OF CASES | 4 | 4 |
| MINIMUM | 39.000 | 11.390 |
| MAXIMUM | 70.000 | 20.776 |
| MEAN | <u>59.250</u> | 15.252 |
| STANDARD DEV | 14.009 | 3.983 |

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRATA = 3.000

TOTAL OBSERVATIONS: 4

| | PLANTAS | PESOPROM |
|--------------|---------------|----------|
| N OF CASES | 4 | 4 |
| MINIMUM | 18.000 | 16.059 |
| MAXIMUM | 56.000 | 27.628 |
| MEAN | <u>41.250</u> | 19.561 |
| STANDARD DEV | 16.520 | 5.421 |

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRATA = 4.000

TOTAL OBSERVATIONS: 4

| | PLANTAS | PESOPROM |
|--------------|---------------|----------|
| N OF CASES | 4 | 4 |
| MINIMUM | 31.000 | 9.840 |
| MAXIMUM | 81.000 | 22.207 |
| MEAN | <u>54.250</u> | 16.428 |
| STANDARD DEV | 21.930 | 5.259 |

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRATA = 5.000

TOTAL OBSERVATIONS: 4

| | PLANTAS | PESOPROM |
|--------------|---------------|----------|
| N OF CASES | 4 | 4 |
| MINIMUM | 20.000 | 19.429 |
| MAXIMUM | 40.000 | 27.173 |
| MEAN | <u>26.250</u> | 22.518 |
| STANDARD DEV | 9.251 | 3.388 |

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRATA = 6.000

TOTAL OBSERVATIONS: 4

| | PLANTAS | PESOPROM |
|--------------|---------------|----------|
| N OF CASES | 4 | 4 |
| MINIMUM | 40.000 | 12.315 |
| MAXIMUM | 52.000 | 21.466 |
| MEAN | <u>45.500</u> | 17.609 |
| STANDARD DEV | 5.196 | 4.067 |

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRATA = 7.000

TOTAL OBSERVATIONS: 4

| | PLANTAS | PESOPROM |
|--------------|---------------|----------|
| N OF CASES | 4 | 4 |
| MINIMUM | 29.000 | 14.033 |
| MAXIMUM | 64.000 | 21.721 |
| MEAN | <u>48.750</u> | 18.182 |
| STANDARD DEV | 14.886 | 3.325 |

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRATA = 8.000

TOTAL OBSERVATIONS: 4

| | PLANTAS | PESOPROM |
|--------------|---------------|----------|
| N OF CASES | 4 | 4 |
| MINIMUM | 28.000 | 12.357 |
| MAXIMUM | 49.000 | 25.537 |
| MEAN | <u>39.750</u> | 18.949 |
| STANDARD DEV | 9.605 | 5.757 |

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRATA = 9.000

TOTAL OBSERVATIONS: 4

PLANTAS PESOPROM

| | | |
|--------------|---------------|--------|
| N OF CASES | 4 | 4 |
| MINIMUM | 17.000 | 12.803 |
| MAXIMUM | 53.000 | 19.159 |
| MEAN | <u>37.750</u> | 16.041 |
| STANDARD DEV | 15.042 | 2.669 |

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRATA = 10.000

TOTAL OBSERVATIONS: 4

PLANTAS PESOPROM

| | | |
|--------------|---------------|--------|
| N OF CASES | 4 | 4 |
| MINIMUM | 31.000 | 16.953 |
| MAXIMUM | 50.000 | 22.702 |
| MEAN | <u>38.500</u> | 20.063 |
| STANDARD DEV | 8.888 | 2.655 |

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRATA = 11.000

TOTAL OBSERVATIONS: 4

PLANTAS PESOPROM

| | | |
|--------------|---------------|--------|
| N OF CASES | 4 | 4 |
| MINIMUM | 24.000 | 11.813 |
| MAXIMUM | 43.000 | 20.304 |
| MEAN | <u>33.000</u> | 17.946 |
| STANDARD DEV | 9.899 | 4.099 |

>

>use a:campi
>by bloq
>statistics pesoprom

TUE 19/05/98 4:11:57 PM A:CAMPI.SYS

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
BLOQ = 1.000

TOTAL OBSERVATIONS: 11

PESOPROM

| | |
|--------------|--------|
| N OF CASES | 11 |
| MINIMUM | 9.840 |
| MAXIMUM | 22.733 |
| MEAN | 14.753 |
| STANDARD DEV | 3.527 |

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
BLOQ = 2.000

TOTAL OBSERVATIONS: 11

PESOPROM

| | |
|--------------|--------|
| N OF CASES | 11 |
| MINIMUM | 12.357 |
| MAXIMUM | 23.526 |
| MEAN | 18.355 |
| STANDARD DEV | 3.288 |

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
BLOQ = 3.000

TOTAL OBSERVATIONS: 11

PESOPROM

| | |
|--------------|--------|
| N OF CASES | 11 |
| MINIMUM | 13.268 |
| MAXIMUM | 27.628 |
| MEAN | 20.593 |
| STANDARD DEV | 4.550 |

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
BLOQ = 4.000

TOTAL OBSERVATIONS: 11

PESOPROM

| | |
|--------------|--------|
| N OF CASES | 11 |
| MINIMUM | 12.803 |
| MAXIMUM | 25.537 |
| MEAN | 18.856 |
| STANDARD DEV | 3.499 |

SUMMARY STATISTICS FOR PESOPROM

BARTLETT TEST FOR HOMOGENEITY OF GROUP VARIANCES

CHI-SQUARE = 1.283 DF= 3 PROBABILITY = 0.733

ANALYSIS OF VARIANCE

| SOURCE | SUM OF SQUARES | DF | MEAN SQUARE | F | PROBABILITY |
|--------|----------------|----|-------------|---|-------------|
|--------|----------------|----|-------------|---|-------------|

| | | | | | |
|----------------|---------|----|--------|-------|-------|
| BETWEEN GROUPS | 198.516 | 3 | 66.172 | 4.710 | 0.007 |
| WITHIN GROUPS | 561.963 | 40 | 14.049 | | |

se sacó el bloque y del análisis

> nglh

use a:campisbl

> category bloque, trata

> model pesoprom=constant+bloque+trata

> estim

DATE 19/05/98 4:38:59 PM A:CAMPISB1.SYS
LEVELS ENCOUNTERED DURING PROCESSING ARE:

| | | | | | | |
|--------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|
| BLOQUE | 1.000 | 2.000 | 3.000 | | | |
| TRATA | 1.000 | 2.000 | 3.000 | 4.000 | 5.000 | 6.000 |
| | 7.000 | 8.000 | 9.000 | 10.000 | 11.000 | |

DEP VAR:PESOPROM N: 33 MULTIPLE R: 0.546 SQUARED MULTIPLE R: 0.298

ANALYSIS OF VARIANCE

| SOURCE | SUM-OF-SQUARES | DF | MEAN-SQUARE | F-RATIO | P |
|--------|----------------|----|-------------|---------|-------|
| BLOQUE | 30.346 | 2 | 15.173 | 0.924 | 0.413 |
| TRATA | 109.020 | 10 | 10.902 | 0.664 | 0.744 |
| ERROR | 328.566 | 20 | 16.428 | | |

> stats

> use a:campisbl

> by bloque

> statistics pesoprom

DATE 19/05/98 4:40:13 PM A:CAMPISB1.SYS

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
BLOQUE = 1.000

TOTAL OBSERVATIONS: 11

PESOPROM

| | |
|--------------|--------|
| N OF CASES | 11 |
| MINIMUM | 12.357 |
| MAXIMUM | 23.526 |
| MEAN | 18.355 |
| STANDARD DEV | 3.288 |

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
BLOQUE = 2.000

TOTAL OBSERVATIONS: 11

PESOPROM

| | |
|--------------|--------|
| N OF CASES | 11 |
| MINIMUM | 13.268 |
| MAXIMUM | 27.628 |
| MEAN | 20.593 |
| STANDARD DEV | 4.550 |

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
BLOQUE = 3.000

TOTAL OBSERVATIONS: 11

PESOPROM

| | |
|--------------|--------|
| N OF CASES | 11 |
| MINIMUM | 12.803 |
| MAXIMUM | 25.537 |
| MEAN | 18.856 |
| STANDARD DEV | 3.499 |

METAN

| | | BLOQUE | TRATA | PLANTAS | PESO | PESOPROM |
|------|----|--------|--------|---------|----------|----------|
| CASE | 1 | 1.000 | 1.000 | 53.000 | 796.325 | 15.025 |
| CASE | 2 | 3.000 | 1.000 | 50.000 | 638.300 | 12.766 |
| CASE | 3 | 4.000 | 1.000 | 36.000 | 740.736 | 20.576 |
| CASE | 4 | 6.000 | 1.000 | 53.000 | 521.679 | 9.843 |
| CASE | 5 | 1.000 | 2.000 | 52.000 | 1043.952 | 20.076 |
| CASE | 6 | 4.000 | 2.000 | 51.000 | 855.882 | 16.782 |
| CASE | 7 | 5.000 | 2.000 | 58.000 | 634.694 | 10.943 |
| CASE | 8 | 7.000 | 2.000 | 56.000 | 318.696 | 5.691 |
| CASE | 9 | 1.000 | 3.000 | 49.000 | 986.909 | 20.141 |
| CASE | 10 | 2.000 | 3.000 | 52.000 | 521.248 | 10.024 |
| CASE | 11 | 4.000 | 3.000 | 59.000 | 1019.284 | 17.276 |
| CASE | 12 | 7.000 | 3.000 | 50.000 | 493.900 | 9.878 |
| CASE | 13 | 1.000 | 4.000 | 79.000 | 944.682 | 11.958 |
| CASE | 14 | 2.000 | 4.000 | 68.000 | 665.448 | 9.786 |
| CASE | 15 | 3.000 | 4.000 | 70.000 | 765.100 | 10.930 |
| CASE | 16 | 7.000 | 4.000 | 63.000 | 577.206 | 9.162 |
| CASE | 17 | 1.000 | 5.000 | 58.000 | 802.662 | 13.839 |
| CASE | 18 | 4.000 | 5.000 | 47.000 | 935.535 | 19.905 |
| CASE | 19 | 6.000 | 5.000 | 40.000 | 650.200 | 16.255 |
| CASE | 20 | 1.000 | 6.000 | 74.000 | 692.418 | 9.357 |
| CASE | 21 | 2.000 | 6.000 | 65.000 | 735.215 | 11.311 |
| CASE | 22 | 3.000 | 6.000 | 76.000 | 968.924 | 12.749 |
| CASE | 23 | 4.000 | 6.000 | . | . | . |
| CASE | 24 | 7.000 | 6.000 | 69.000 | 512.946 | 7.434 |
| CASE | 25 | 1.000 | 7.000 | 53.000 | 933.860 | 17.620 |
| CASE | 26 | 2.000 | 7.000 | 51.000 | 731.493 | 14.343 |
| CASE | 27 | 3.000 | 7.000 | 58.000 | 746.228 | 12.866 |
| CASE | 28 | 5.000 | 7.000 | 48.000 | 459.456 | 9.572 |
| CASE | 29 | 3.000 | 8.000 | 57.000 | 561.393 | 9.849 |
| CASE | 30 | 5.000 | 8.000 | 55.000 | 521.235 | 9.477 |
| CASE | 31 | 6.000 | 8.000 | 88.000 | 532.400 | 6.050 |
| CASE | 32 | 7.000 | 8.000 | 74.000 | 373.922 | 5.053 |
| CASE | 33 | 2.000 | 9.000 | 54.000 | 547.614 | 10.141 |
| CASE | 34 | 3.000 | 9.000 | 60.000 | 857.100 | 14.285 |
| CASE | 35 | 4.000 | 9.000 | 61.000 | 697.047 | 11.427 |
| CASE | 36 | 5.000 | 9.000 | 70.000 | 660.590 | 9.437 |
| CASE | 37 | 2.000 | 10.000 | 63.000 | 833.553 | 13.231 |
| CASE | 38 | 4.000 | 10.000 | 60.000 | 865.200 | 14.420 |
| CASE | 39 | 5.000 | 10.000 | 54.000 | 787.698 | 14.587 |
| CASE | 40 | 6.000 | 10.000 | 60.000 | 702.540 | 11.709 |
| CASE | 41 | 2.000 | 11.000 | 51.000 | 733.737 | 14.387 |
| CASE | 42 | 3.000 | 11.000 | 65.000 | 478.140 | 7.356 |
| CASE | 43 | 5.000 | 11.000 | 53.000 | 805.547 | 15.199 |

TOTAL OBSERVATIONS: 43

| | PLANTAS | PESOPROM |
|---------------|----------|----------|
| N OF CASES | 42 | 42 |
| MINIMUM | 36.000 | 5.053 |
| MAXIMUM | 88.000 | 20.576 |
| RANGE | 52.000 | 15.523 |
| MEAN | 58.643 | 12.446 |
| VARIANCE | 108.333 | 15.700 |
| STANDARD DEV | 10.408 | 3.962 |
| STD. ERROR | 1.606 | 0.611 |
| SKENNESS (G1) | 0.565 | 0.333 |
| KURTOSIS (G2) | 0.464 | -0.455 |
| SUM | 2463.000 | 522.714 |
| C.V. | 0.177 | 0.318 |
| MEDIAN | 57.500 | 11.833 |

```
>use a:metan
VARIABLES IN SYSTAT RECT FILE ARE:
  LUGAR      BLOQUE      TRATA      PLANTAS      PESO
  PESOPROM
```

```
>category bloque, trata
```

```
>model pesoprom=constant+bloque+trata
```

```
>estim
```

```
MON 18/05/98 2:56:14 PM  A:METAN.SYS
LEVELS ENCOUNTERED DURING PROCESSING ARE:
```

| BLOQUE | 1.000 | 2.000 | 3.000 | 4.000 | 5.000 | 6.000 |
|--------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|
| | 7.000 | | | | | |
| TRATA | 1.000 | 2.000 | 3.000 | 4.000 | 5.000 | 6.000 |
| | 7.000 | 8.000 | 9.000 | 10.000 | 11.000 | |

1 CASES DELETED DUE TO MISSING DATA.

```
DEP VAR: PESOPROM      N:      42  MULTIPLE R: 0.810  SQUARED MULTIPLE R: 0.656
```

ANALYSIS OF VARIANCE

| SOURCE | SUM-OF-SQUARES | DF | MEAN-SQUARE | F-RATIO | P |
|--------|----------------|----|-------------|---------|-------|
| BLOQUE | 189.078 | 6 | 31.513 | 3.555 | 0.011 |
| TRATA | 102.766 | 10 | 10.277 | 1.159 | 0.362 |
| ERROR | 221.626 | 25 | 8.865 | | |

```
>model plantas=constant+bloque+trata
```

```
>estim
```

```
MON 18/05/98 2:58:37 PM  A:METAN.SYS
LEVELS ENCOUNTERED DURING PROCESSING ARE:
```

| BLOQUE | 1.000 | 2.000 | 3.000 | 4.000 | 5.000 | 6.000 |
|--------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|
| | 7.000 | | | | | |
| TRATA | 1.000 | 2.000 | 3.000 | 4.000 | 5.000 | 6.000 |
| | 7.000 | 8.000 | 9.000 | 10.000 | 11.000 | |

1 CASES DELETED DUE TO MISSING DATA.

```
DEP VAR: PLANTAS      N:      42  MULTIPLE R: 0.823  SQUARED MULTIPLE R: 0.678
```

ANALYSIS OF VARIANCE

| SOURCE | SUM-OF-SQUARES | DF | MEAN-SQUARE | F-RATIO | P |
|--------|----------------|----|-------------|---------|-------|
| BLOQUE | 300.486 | 6 | 50.081 | 0.875 | 0.527 |
| TRATA | 2552.805 | 10 | 255.280 | 4.463 | 0.001 |
| ERROR | 1430.098 | 25 | 57.204 | | |

•STATS PLANTAS PESOPROM / Maximum Mean Minimum SD

MON 18/05/98 4:54:57 PM A:METANSOR.SYS

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRATA = 1.000

TOTAL OBSERVATIONS: 4

| | PLANTAS | PESOPROM |
|--------------|---------|----------|
| N OF CASES | 4 | 4 |
| MINIMUM | 36.000 | 9.843 |
| MAXIMUM | 53.000 | 20.576 |
| MEAN | 48.000 | 14.552 |
| STANDARD DEV | 8.124 | 4.542 |

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRATA = 2.000

TOTAL OBSERVATIONS: 4

| | PLANTAS | PESOPROM |
|--------------|---------|----------|
| N OF CASES | 4 | 4 |
| MINIMUM | 51.000 | 5.691 |
| MAXIMUM | 58.000 | 20.076 |
| MEAN | 54.250 | 13.373 |
| STANDARD DEV | 3.304 | 6.363 |

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRATA = 3.000

TOTAL OBSERVATIONS: 4

| | PLANTAS | PESOPROM |
|--------------|---------|----------|
| N OF CASES | 4 | 4 |
| MINIMUM | 49.000 | 9.878 |
| MAXIMUM | 59.000 | 20.141 |
| MEAN | 52.500 | 14.330 |
| STANDARD DEV | 4.509 | 5.190 |

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRATA = 4.000

TOTAL OBSERVATIONS: 4

| | PLANTAS | PESOPROM |
|--------------|---------|----------|
| N OF CASES | 4 | 4 |
| MINIMUM | 63.000 | 9.162 |
| MAXIMUM | 79.000 | 11.958 |
| MEAN | 70.000 | 10.459 |
| STANDARD DEV | 6.683 | 1.239 |

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRATA = 5.000

TOTAL OBSERVATIONS: 3

| | PLANTAS | PESOPROM |
|--------------|---------|----------|
| N OF CASES | 3 | 3 |
| MINIMUM | 40.000 | 13.839 |
| MAXIMUM | 58.000 | 19.905 |
| MEAN | 48.333 | 16.666 |
| STANDARD DEV | 9.074 | 3.054 |

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRATA = 6.000

TOTAL OBSERVATIONS: 5

| | PLANTAS | PESOPROM |
|--------------|---------|----------|
| N OF CASES | 4 | 4 |
| MINIMUM | 65.000 | 7.434 |
| MAXIMUM | 76.000 | 12.749 |
| MEAN | 71.000 | 10.213 |
| STANDARD DEV | 4.967 | 2.316 |

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRATA = 7.000

TOTAL OBSERVATIONS: 4

| | PLANTAS | PESOPROM |
|--------------|---------|----------|
| N OF CASES | 4 | 4 |
| MINIMUM | 48.000 | 9.572 |
| MAXIMUM | 58.000 | 17.620 |
| MEAN | 52.500 | 13.600 |
| STANDARD DEV | 4.203 | 3.340 |

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRATA = 8.000

TOTAL OBSERVATIONS: 4

| | PLANTAS | PESOPROM |
|--------------|---------|----------|
| N OF CASES | 4 | 4 |
| MINIMUM | 55.000 | 5.053 |
| MAXIMUM | 88.000 | 9.849 |
| MEAN | 68.500 | 7.607 |
| STANDARD DEV | 15.546 | 2.413 |

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRATA = 9.000

TOTAL OBSERVATIONS: 4

| | PLANTAS | PESOPROM |
|--------------|---------|----------|
| N OF CASES | 4 | 4 |
| MINIMUM | 54.000 | 9.437 |
| MAXIMUM | 70.000 | 14.285 |
| MEAN | 61.250 | 11.323 |
| STANDARD DEV | 6.602 | 2.140 |

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRATA = 10.000

TOTAL OBSERVATIONS: 4

| | PLANTAS | PESOPROM |
|--------------|---------|----------|
| N OF CASES | 4 | 4 |
| MINIMUM | 54.000 | 11.709 |
| MAXIMUM | 63.000 | 14.587 |
| MEAN | 59.250 | 13.487 |
| STANDARD DEV | 3.775 | 1.330 |

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRATA = 11.000

TOTAL OBSERVATIONS: 3

| | PLANTAS | PESOPROM |
|--------------|---------|----------|
| N OF CASES | 3 | 3 |
| MINIMUM | 51.000 | 7.356 |
| MAXIMUM | 65.000 | 15.199 |
| MEAN | 56.333 | 12.314 |
| STANDARD DEV | 7.572 | 4.313 |