

6. Contrastes Estadísticos de 2 o más Muestras

Análisis de caso: El Rendimiento de la Formación.

El departamento de RRHH de nuestra empresa está dispuesto a esclarecer cual es el efecto sobre el rendimiento de los miembros de la organización de la formación que se imparte en la empresa y de otras variables personales que pueden influir en ese rendimiento como el sexo, la edad y el nivel de estudios de los sujetos.

La empresa esta formada por 50 personas y de cada una de ellas se ha registrado, por este orden, el sexo, la edad, el nivel de estudios, la formación y el rendimiento.

El sexo se ha codificado 0 para mujer y 1 para varón.

La edad está expresada en años.

El nivel de estudios permite clasificar en tres grupos:

- 1 = Estudios Primarios;
- 2 = Formación Profesional; y
- 3 = Titulados.

La formación clasifica a los sujetos en tres grupos:

- 1 = No han recibido formación en la empresa;
- 2 = Han recibido un programa medio de formación;
- 3 = Han recibido un programa intensivo durante sucesivos periodos.

El rendimiento utiliza un índice interno de la empresa que tiene en cuenta muchos factores y que permite cuantificar el rendimiento de 0 a 100 puntos.

Datos (a doble columna).

Sexo	Edad	Estudios	Formacio	Rendimi	Sexo	Edad	Estudios	Formacio	Rendimi
0	16	1	1	20	1	31	3	3	84
0	24	1	1	24	1	32	2	3	46
1	18	1	1	19	1	33	2	3	50
1	25	1	1	25	1	45	2	3	51
0	25	1	2	30	0	45	3	1	45
1	27	1	2	35	0	33	3	1	46
0	29	1	2	28	0	39	3	1	45
1	41	1	2	32	0	19	2	3	45
0	55	1	3	30	1	27	3	2	66
0	35	1	3	38	1	28	3	2	65
1	21	1	3	34	1	53	3	2	60
0	42	1	3	36	0	43	3	2	59
0	19	2	1	30	0	27	3	2	62
0	27	2	1	32	0	45	3	2	61
0	35	2	1	34	1	29	3	2	62
0	34	2	1	36	1	37	3	2	57
1	38	2	2	42	1	33	3	2	67
1	27	2	2	40	1	41	3	2	62
1	39	2	2	44	0	27	3	3	80
1	19	2	2	41	0	28	3	3	83
0	39	2	2	43	0	39	3	3	89
0	41	2	2	44	0	32	3	3	82
0	43	2	3	49	1	41	3	3	81
0	23	2	3	47	1	29	3	3	79
1	53	3	3	83	1	27	3	3	91

(sigue en la columna adjunta)

1. Comprobando si hay diferencias significativas en rendimiento entre trabajadores de uno y otro sexo.

Análisis de varianza simple (comparando sólo dos grupos)

Instrucciones. Programa 7D.

```

/INPUT
  TITLE IS '7D. ANOVA. EL RENDIMIENTO DE LA FORMACION'.
  FILE IS 'D:\E2\7D001.DAT'. FORMAT IS FREE. VAR ARE 5. CASE ARE 50.
/VARIABLE
  NAMES ARE SEXO, EDAD, ESTUDIOS, FORMACIO, RENDIMI.
/GROUP
  CODES (SEXO) ARE 0, 1.
  NAMES (SEXO) ARE MUJERES, VARONES.
/HISTOGRAM
  GROUPING IS SEXO.
  VARIABLE IS RENDIMI.
/PLOT
  FILE IS 'D:\E2\7D001.PLT'.
/END
    
```

Especifica los códigos y nombres de la variable agrupadora. (Imprescindible si son más de 10)

Especifica cual es la variable agrupadora de los datos

Lista las variables (una o más) a analizar. Si se especifica más de una serán analizadas una a una, separadamente.

Plots en alta

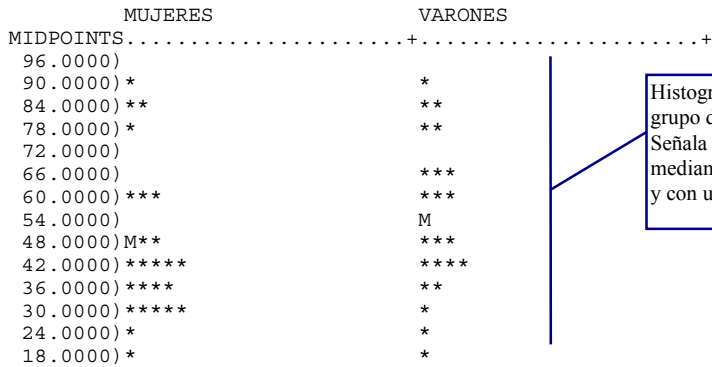
Resultados.

NUMBER OF CASES READ. 50
 DESCRIPTIVE STATISTICS OF DATA

VARIABLE NO.	TOTAL NAME	FREQ.	MEAN	STANDARD DEV.	ST. ERR OF MEAN	COEFF OF VAR	SMALLEST VALUE	LARGEST VALUE	RANGE
1	SEXO	50	.48000	.50467	.07137	1.0514	0.0000	1.0000	1.0000
2	EDAD	50	33.160	9.4294	1.3335	.28436	16.000	55.000	39.000
3	ESTUDIOS	50	2.2000	.80812	.11429	.36733	1.0000	3.0000	2.0000
4	FORMACIO	50	2.1600	.76559	.10827	.35444	1.0000	3.0000	2.0000
5	RENDIMI	50	50.680	19.714	2.7879	.38898	19.000	91.000	72.000

Plots above added to Plot File as plot numbers 1 to 2

 HISTOGRAM OF * RENDIMI * (5) GROUPED BY * SEXO * (1)



Histogramas de la variable rendimiento para el grupo de mujeres y el grupo de varones. Señala los casos mediante asteriscos y la media mediante un símbolo M si coincide con un asterisco y con un símbolo N si no coincide.

LEGEND FOR GROUP MEANS: M - MEAN COINCIDES WITH AN ASTERISK
 N - MEAN DOES NOT COINCIDE WITH ANY ASTERISK

	MUJERES	VARONES
MEAN	46.846	54.833
STD. DEV.	19.166	19.851
S. E. M.	3.759	4.052
MAXIMUM	89.000	91.000
MINIMUM	20.000	19.000
CASES INCL.	26	24

Estadísticos descriptivos de la variable "rendimiento" para cada grupo. Por este orden: Media, Desviación típica, Error típico de la media, máximo, mínimo, y número de casos en el grupo. Puede apreciarse que la media y la desviación típica del grupo varones es ligeramente mayor que el de mujeres.

ALL GROUPS COMBINED
 (EXCEPT CASES WITH UNUSED VALUES FOR VARIABLE SEXO)

MEAN	50.680
STD. DEV.	19.714
S. E. M.	2.788
MAXIMUM	91.000
MINIMUM	19.000
CASES EXCLUDED	(0)
CASES INCLUDED	50
ROBUST S.D.	20.783

Los mismos estadísticos en el mismo orden para la variable rendimiento considerando todos los casos de todos los grupos juntos.

SOURCE	SUM OF SQUARES	DF	MEAN SQUARE	F VALUE	TAIL PROBABILITY
SEXO	796.1621	1	796.1621	2.09	0.1543
ERROR	18246.7179	48	380.1400		
EQUALITY OF MEANS TESTS; VARIANCES ARE NOT ASSUMED TO BE EQUAL					
WELCH		1, 47		2.09	0.1551
BROWN-FORSYTHE		1, 47		2.09	0.1551
LEVENE'S TEST FOR VARIANCES		1, 48		0.37	0.5454

Este es un cuadro estándar de presentación de resultados de un análisis de varianza. El test de Levene contrasta la igualdad de las varianzas: Si resulta significativo (tail probability menor o igual a 0'05) debemos utilizar el test de Welch y de Brown-Forsythe. Cuando solo hay dos grupos -como en este ejemplo- estos dos tests se reducen a una t de Welch (separate). En el ejemplo no puede rechazarse la hipótesis nula, afirmamos que no existen diferencias significativas en rendimiento entre los

Contraste de las diferencias mediante pruebas t.

Dado que la variable agrupadora (sexo) solo presenta dos grupos (varones y mujeres), la misma comparación puede ser efectuada con pruebas t obteniéndose idéntico resultado, como se ilustra a continuación.

Instrucciones. Programa 3D

```

/INPUT
  TITLE IS '3D. T-TWOGROUP. EL RENDIMIENTO DE LA FORMACION'.
  FILE IS 'D:\E2\7D001.DAT'. FORMAT IS FREE. VAR ARE 5. CASE ARE 50.
/VARIABLE
  NAMES ARE SEXO, EDAD, ESTUDIOS, FORMACIO, RENDIMI.
/GROUP
  VARIABLE IS SEXO.
  CODES (SEXO) ARE 0, 1.
  NAMES (SEXO) ARE MUJERES, VARONES.
/TWOGROUP
  VARIABLE IS RENDIMI.
/PLOT
  FILE IS 'D:\E2\3D001.PLT'.
/END
    
```

Resultados.

```

RENDIMI  VARIABLE NUMBER  5
*****
GROUP    1 MUJERES          2 VARONES

      H
      H H
      H H
      HH H H H           X X
      HH HH H H           X X X XX X
      HHHHHH H H H       X XXXXXXXXXXXX XXXX
M-----M M-----M
I AN H=  1 CASES  A I AN X=  1 CASES  A
N (N= 26)  X N (N= 24)  X

GROUP    MUJERES    VARONES    TEST STATISTICS    P-VALUE    DF
-----
MEAN     46.8461    54.8333    LEVENE F FOR
                            VARIABILITY    0.37  0.5454  1, 48
STD DEV  19.1660     19.8509    POOLED T    -1.45  0.1543  48
S.E.M.   3.7588     4.0520    SEPARATE T   -1.45  0.1550  47.4
SAMPLE SIZE  26          24
MAXIMUM  89.0000     91.0000
MINIMUM  20.0000     19.0000
Z MAX    2.20         1.82
Z MIN   -1.40        -1.81
CASE (MAX)  44          48
CASE (MIN)  1           3
    
```

Al efectuar el mismo contraste mediante pruebas t puede observarse la equivalencia entre los tests estadísticos en las probabilidades que llevan asociadas.

2. Efectos de la variable estudios sobre rendimiento.

Análisis de varianza simple (con más de 2 grupos comparados).

Instrucciones. 7D

```

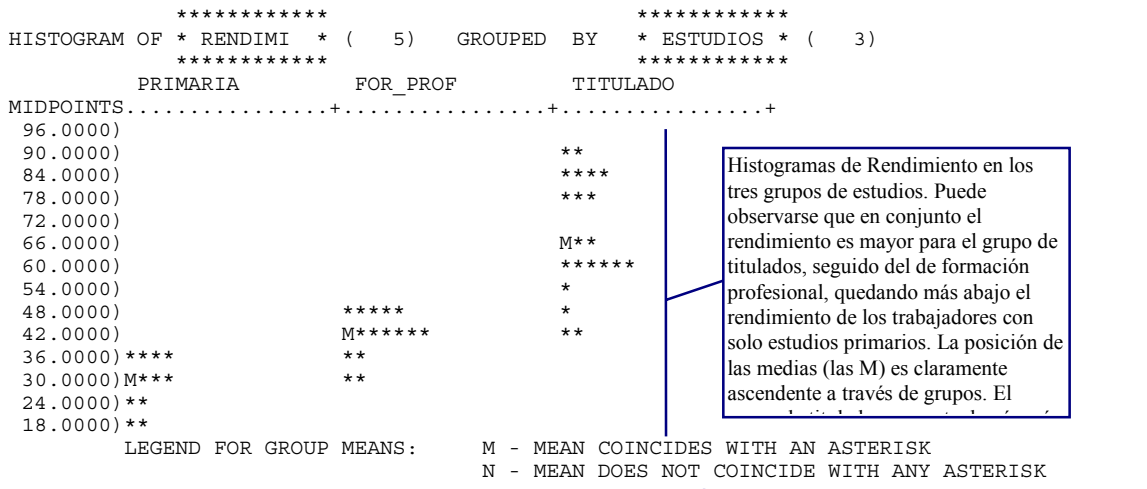
/INPUT
  TITLE IS '7D. ANOVA. EL RENDIMIENTO DE LA FORMACION'.
  FILE IS 'D:\E2\7D001.DAT'. FORMAT IS FREE. VAR ARE 5. CASE ARE 50.
/VARIABLE
  NAMES ARE SEXO, EDAD, ESTUDIOS, FORMACIO, RENDIMI.
/GROUP
  CODES(SEXO) ARE 0, 1.
  NAMES(SEXO) ARE MUJERES, VARONES.
  CODES(ESTUDIOS) ARE 1, 2, 3.
  NAMES(ESTUDIOS) ARE PRIMARIA, FOR_PROF, TITULADO.
/HISTOGRAM
  GROUPING IS ESTUDIOS.
  VARIABLE IS RENDIMI.
/PLOT
  FILE IS 'D:\E2\7D002.PLT'.
/END
    
```

Se especifican códigos y nombres para la variable agrupadora. Nótese que no importa dejar en group esta información sobre otras variables que no se utilizan ahora como agrupadores

Esta instrucción es la que determina que es "estudios" la que hace los grupos.

Es esta instrucción la que determina que la variable analizada es rendimiento, llamada "rendimi".

Resultados.



Histogramas de Rendimiento en los tres grupos de estudios. Puede observarse que en conjunto el rendimiento es mayor para el grupo de titulados, seguido del de formación profesional, quedando más abajo el rendimiento de los trabajadores con solo estudios primarios. La posición de las medias (las M) es claramente ascendente a través de grupos. El

Las medias por grupos (y otros estadísticos como los máximos y mínimos) reflejan claramente lo que hemos observado en los histogramas.

Los grupos difieren significativamente en su variabilidad (test de Levene) por tanto contrastamos la hipótesis nula sobre sus medias mediante los test de Welch y Brown-Forsythe. El resultado de ese contraste permite rechazar la hipótesis nula y afirmar que las diferencias entre medias

MEAN	29.250	42.125	68.591
STD.DEV.	6.210	6.334	14.272
S. E. M.	1.793	1.583	3.043
MAXIMUM	38.000	51.000	91.000
MINIMUM	19.000	30.000	45.000
CASES INCL.	12	16	22

ALL GROUPS COMBINED (EXCEPT CASES WITH UNUSED VALUES FOR VARIABLE ESTUDIOS)	
MEAN	50.680
STD. DEV.	19.714
S. E. M.	2.788
MAXIMUM	91.000
MINIMUM	19.000
CASES EXCLUDED	(0)
CASES INCLUDED	50
ROBUST S.D.	20.783

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE FOR MEANS					
SOURCE	SUM OF SQUARES	DF	MEAN SQUARE	F VALUE	TAIL PROBABILITY
ESTUDIOS	13739.5615	2	6869.7808	60.88	0.0000
ERROR	5303.3182	47	112.8366		

EQUALITY OF MEANS TESTS; VARIANCES ARE NOT ASSUMED TO BE EQUAL					
WELCH	2,	30	61.46	0.0000	
BROWN-FORSYTHE	2,	39	80.51	0.0000	
LEVENE'S TEST FOR VARIANCES	2,	47	11.63	0.0001	

3. Efecto de la edad sobre el rendimiento.

Análisis de varianza simple utilizando policotomización de la VI.

Instrucciones. 7D.

```

/INPUT
  TITLE IS '7D. ANOVA. EL RENDIMIENTO DE LA FORMACION'.
  FILE IS 'D:\E2\7D001.DAT'. FORMAT IS FREE. VAR ARE 5. CASE ARE 50.
/VARIABLE
  NAMES ARE SEXO, EDAD, ESTUDIOS, FORMACIO, RENDIMI.
/GROUP
  CODES(SEXO) ARE 0, 1.
  NAMES(SEXO) ARE MUJERES, VARONES.
  CODES(ESTUDIOS) ARE 1, 2, 3.
  NAMES(ESTUDIOS) ARE PRIMARIA, FOR_PROF, TITULADO.
  CUTPOINTS(EDAD) ARE 25, 35.
  NAMES(EDAD) ARE MENORES, MEDIOS, MAYORES.
/HISTOGRAM
  GROUPING IS EDAD.
  VARIABLE IS RENDIMI.
/PRINT
  CASE=0.
/PLOT
  FILE IS 'D:\E2\7D003.PLT'.
/END
    
```

En este análisis se va a estudiar la relación entre la edad y el rendimiento policotomizando la variable edad (que es continua) en tres grupos: De 25 años o menos, entre 26 años y 35 (inclusive), y mayores de 35 años, que denominaremos respectivamente menores, medios y mayores. Siendo ambas variables (edad y rendimiento) originalmente cuantitativas su relación podía haberse analizado mediante regresión (sin policotomizar la variable

Resultados.

```

*****
HISTOGRAM OF * RENDIMI * ( 5)  GROUPED BY * EDAD * ( 2)
*****
          MENORES          MEDIOS          MAYORES
MIDPOINTS.....+.....+.....+
96.0000)
90.0000)          *          *
84.0000)          ***          *
78.0000)          **          *
72.0000)
66.0000)          ***
60.0000)          M*          ****
54.0000)          M
48.0000)*          ***          **
42.0000)**          *          *****
36.0000)*          ****          *
30.0000)M*          **          **
24.0000)**
18.0000)**

MEAN      31.500      57.429      53.316
STD.DEV.  10.058      20.434      16.690
S. E. M.   3.181      4.459      3.829
MAXIMUM    47.000      91.000      89.000
MINIMUM    19.000      28.000      30.000
CASES INCL. 10      21      19
    
```

En los histogramas y en los estadísticos puede apreciarse que el grupo "medio" presenta el mayor nivel de rendimiento, seguido de cerca por los "mayores", siendo la media de los "menores" sensiblemente inferior. La variabilidad (ver desviaciones típicas) también es mayor en los dos grupos de más edad, especialmente en el grupo de mediana edad.

```

ALL GROUPS COMBINED
(EXCEPT CASES WITH UNUSED
VALUES FOR VARIABLE EDAD )
MEAN      50.680
STD. DEV. 19.714
S. E. M.  2.788
MAXIMUM    91.000
MINIMUM    19.000
CASES EXCLUDED ( 0)
CASES INCLUDED 50
ROBUST S.D. 20.783
    
```

Los tests estadísticos muestran diferencias significativas entre las varianzas de los grupos (test de Levene) y entre las medias (dado que el test de Levene ha resultado significativo utilizamos para este contraste los tests de Welch y de Brown-Forsythe).

Este estadístico es una estimación robusta de la desviación típica de la variable rendimiento, basada en la desviación absoluta media de la

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE FOR MEANS				TAIL	
SOURCE	SUM OF SQUARES	DF	MEAN SQUARE	F VALUE	PROBABILITY
EDAD	4767.1318	2	2383.5659	7.85	0.0011
ERROR	14275.7481	47	303.7393		
EQUALITY OF MEANS TESTS; VARIANCES ARE NOT ASSUMED TO BE EQUAL					
WELCH		2, 30		14.87	0.0000
BROWN-FORSYTHE		2, 46		9.61	0.0003
LEVENE'S TEST FOR VARIANCES		2, 47		4.66	0.0143

4. El efecto de la formación sobre el rendimiento.

Análisis de varianza simple.

Instrucciones. 7D.

```

/INPUT
  TITLE IS '7D. ANOVA. EL RENDIMIENTO DE LA FORMACION'.
  FILE IS 'D:\E2\7D001.DAT'. FORMAT IS FREE. VAR ARE 5. CASE ARE 50.
/VARIABLE
  NAMES ARE SEXO, EDAD, ESTUDIOS, FORMACIO, RENDIMI.
/GROUP
  CODES (SEXO) ARE 0, 1.
  NAMES (SEXO) ARE MUJERES, VARONES.
  CODES (ESTUDIOS) ARE 1, 2, 3.
  NAMES (ESTUDIOS) ARE PRIMARIA, FOR_PROF, TITULADO.
  CUTPOINTS (EDAD) ARE 25, 35.
  NAMES (EDAD) ARE MENORES, MEDIOS, MAYORES.
  CODES (FORMACIO) ARE 1 TO 3.
  NAMES (FORMACIO) = NINGUNA, BREVE, INTENSA.
/HISTOGRAM
  GROUPING IS FORMACIO.
  VARIABLE IS RENDIMI.
/PRINT
  CASE=0.
/PLOT
  FILE IS 'D:\E2\7D004.PLT'.
/END
    
```

Se establecen códigos y nombre de grupos en la variable formación ilustrando el uso de "TO" útil cuando hay muchos códigos consecutivos. El párrafo histogram se define esta variable como agrupadora y rendimiento como la variable a ..

Resultados.

```

*****
HISTOGRAM OF * RENDIMI * ( 5) GROUPED BY * FORMACIO * ( 4)
*****
                NINGUNA          BREVE          INTENSA
MIDPOINTS.....+.....+.....+.....+
96.0000)
90.0000)          **
84.0000)          ****
78.0000)          ***
72.0000)
66.0000)          ***
60.0000)          *****          N
54.0000)          *
48.0000)*          N          *****
42.0000)**          *****          *
36.0000)**          *          ***
30.0000)M*          ***          *
24.0000)**
18.0000)**
MEAN          32.364          50.000          62.000
STD.DEV.          9.912          13.282          21.825
S. E. M.          2.989          2.970          5.007
MAXIMUM          46.000          67.000          91.000
MINIMUM          19.000          28.000          30.000
CASES INCL.          11          20          19
    
```

Los histogramas y los estadísticos por grupos muestran claramente que a el grupo con más rendimiento es el que ha recibido más formación, seguido por el que ha recibido una formación breve dejando en último lugar al grupo que no ha recibido ninguna formación. La desviación típica de los grupos corre pareja a las medias: la mayor variabilidad se da en el grupo con ..

```

ALL GROUPS COMBINED
(EXCEPT CASES WITH UNUSED
VALUES FOR VARIABLE FORMACIO)
MEAN          50.680
STD. DEV.          19.714
S. E. M.          2.788
MAXIMUM          91.000
MINIMUM          19.000
CASES EXCLUDED          ( 0)
CASES INCLUDED          50
ROBUST S.D.          20.783
    
```

Los tests estadísticos muestran claramente que las diferencias observadas en los estadísticos por grupos y en los histograma pueden considerarse estadísticamente significativas, tanto entre las desviaciones típicas (Levene) como entre las medias de los grupos (Welch y Brown-Forsythe).

SOURCE	SUM OF SQUARES	DF	MEAN SQUARE	F VALUE	TAIL PROBABILITY
FORMACIO	6134.3345	2	3067.1672	11.17	0.0001
ERROR	12908.5455	47	274.6499		

TEST	DF1	DF2	F VALUE	PROBABILITY
WELCH	2	29	15.71	0.0000
BROWN-FORSYTHE	2	38	12.84	0.0001
LEVENE'S TEST FOR VARIANCES	2	47	21.64	0.0000

Análisis de varianza simple seleccionando casos.

Instrucciones 7D.

```

/INPUT
  TITLE IS '7D. ANOVA. EL RENDIMIENTO DE LA FORMACION'.
  FILE IS 'D:\E2\7D001.DAT'. FORMAT IS FREE. VAR ARE 5. CASE ARE 50.
/VARIABLE
  NAMES ARE SEXO, EDAD, ESTUDIOS, FORMACIO, RENDIMI.
/GROUP
  CODES (SEXO) ARE 0, 1.
  NAMES (SEXO) ARE MUJERES, VARONES.
  CODES (ESTUDIOS) ARE 1, 2, 3.
  NAMES (ESTUDIOS) ARE PRIMARIA, FOR_PROF, TITULADO.
  CUTPOINTS (EDAD) ARE 25, 35.
  NAMES (EDAD) ARE MENORES, MEDIOS, MAYORES.
  CODES (FORMACIO) ARE 1 TO 3.
  NAMES (FORMACIO) = NINGUNA, BREVE, INTENSA.
/TRANSFORM
  USE = ESTUDIOS EQ 1.
/HISTOGRAM
  GROUPING IS FORMACIO.
  VARIABLE IS RENDIMI.
/PRINT
  CASE=0.
/PLOT
  FILE IS 'D:\E2\7D005.PLT'.
/END
    
```

En este análisis se trata de analizar la relación entre la formación y el rendimiento, pero exclusivamente entre los trabajadores cuyo nivel de formación es el de enseñanza primaria. En el párrafo /TRANS se selecciona para analizar solo aquella parte de la muestra en la que el nivel de estudios sea igual a 1 (es decir, primaria). En el párrafo /HISTOGRAM se define un análisis de varianza donde la variable formación forma los grupos y la variable rendimiento es analizada. El resultado es un análisis de varianza simple pero solo con las personas cuya formación es primaria.

Resultados.

```

NUMBER OF CASES READ. . . . . 50
  CASES WITH USE SET TO ZERO . . . . . 38
  REMAINING NUMBER OF CASES . . . . . 12
    
```

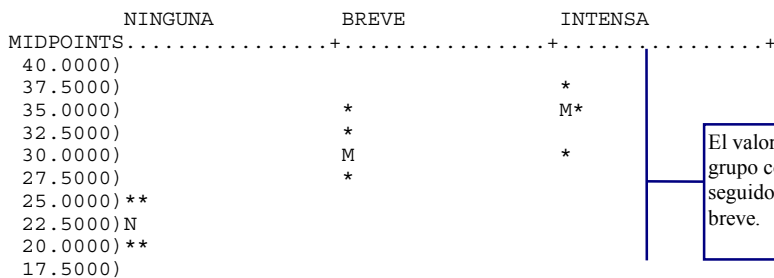
Aquellos 38 casos en que estudios no vale 1 son excluidos, y aquellos 12 casos en que estudios vale 1 se conservan para el análisis

DESCRIPTIVE STATISTICS OF DATA

VARIABLE NO.	NAME	TOTAL FREQ.	MEAN	STANDARD DEV.	ST. ERR OF MEAN	COEFF OF VAR	SMALLEST VALUE	LARGEST VALUE	RANGE
1	SEXO	12	.41667	.51493	.14865	1.2358	0.0000	1.0000	1.0000
2	EDAD	12	29.833	11.408	3.2933	.38240	16.000	55.000	39.000
3	ESTUDIOS	12	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	1.0000	0.0000
4	FORMACIO	12	2.0000	.85280	.24618	.42640	1.0000	3.0000	2.0000
5	RENDIMI	12	29.250	6.2103	1.7928	.21232	19.000	38.000	19.000

```

Plots above added to Plot File as plot numbers 1 to 3
*****
HISTOGRAM OF * RENDIMI * ( 5) GROUPED BY * FORMACIO * ( 4)
*****
    
```



El valor de las media es mayor en el grupo con formación intensa, seguido por el grupo de formación breve.

LEGEND FOR GROUP MEANS: M - MEAN COINCIDES WITH AN ASTERISK
 N - MEAN DOES NOT COINCIDE WITH ANY ASTERISK

	NINGUNA	BREVE	INTENSA
MEAN	22.000	31.250	34.500
STD. DEV.	2.944	2.986	3.416
S. E. M.	1.472	1.493	1.708
MAXIMUM	25.000	35.000	38.000
MINIMUM	19.000	28.000	30.000
CASES INCL.	4	4	4

```

ALL GROUPS COMBINED
(EXCEPT CASES WITH UNUSED
VALUES FOR VARIABLE FORMACIO)
MEAN                29.250
STD. DEV.           6.210
S. E. M.            1.793
MAXIMUM             38.000
MINIMUM             19.000
CASES EXCLUDED      ( 0)
CASES INCLUDED      12

ROBUST S.D.         6.600
    
```

El test de Levene muestra claramente que no hay diferencias significativas entre los tres grupos en las varianzas. Por tanto, la comparación entre medias se efectúa mediante el análisis de varianza estándar, cuya $P=0.0008$ mostrando que las diferencias entre las medias de los tres grupos son significativas estadísticamente. En este caso no hay razón para utilizar el test de Welch o el de Brown Forsythe

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE FOR MEANS					TAIL
SOURCE	SUM OF SQUARES	DF	MEAN SQUARE	F VALUE	PROBABILITY
FORMACIO	336.5000	2	168.2500	17.26	0.0008
ERROR	87.7500	9	9.7500		
EQUALITY OF MEANS TESTS; VARIANCES ARE NOT ASSUMED TO BE EQUAL					
WELCH		2, 6		15.82	0.0041
BROWN-FORSYTHE		2, 9		17.26	0.0008
LEVENE'S TEST FOR VARIANCES		2, 9		0.04	0.9582

5. Los efectos de sexo y estudios sobre rendimiento.

Análisis de varianza factorial (con dos factores "entre").

Instrucciones 7D

```

/INPUT
TITLE IS '7D. ANOVA. EL RENDIMIENTO DE LA FORMACION'.
FILE IS 'D:\E2\7D001.DAT'. FORMAT IS FREE. VAR ARE 5. CASE ARE 50.
/VARIABLE
NAMES ARE SEXO, EDAD, ESTUDIOS, FORMACIO, RENDIMI.
/GROUP
CODES (SEXO) ARE 0, 1.
NAMES (SEXO) ARE MUJERES, VARONES.
CODES (ESTUDIOS) ARE 1, 2, 3.
NAMES (ESTUDIOS) ARE PRIMARIA, FOR_PROF, TITULADO.
CUTPOINTS (EDAD) ARE 25, 35.
NAMES (EDAD) ARE MENORES, MEDIOS, MAYORES.
CODES (FORMACIO) ARE 1 TO 3.
NAMES (FORMACIO) = NINGUNA, BREVE, INTENSA.
/HISTOGRAM
GROUPING IS SEXO, ESTUDIOS.
VARIABLE IS RENDIMI.
/PRINT
CASE=0.
/END
    
```

Aquí se introducen mediante la instrucción GROUPING dos variables agrupadoras (sexo y estudios) esto producirá un análisis factorial 2 por 3 (6 grupos, 2 niveles de sexo por 3 niveles de estudios producen 6

Resultados.

```

*****
HISTOGRAM OF * RENDIMI * ( 5)   GROUPED BY * SEXO * ( 1)
*****                               AND * ESTUDIOS * ( 3)
*****
    
```

MIDPOINTS	MUJERES PRIMARIA	MUJERES FOR_PROF	MUJERES TITULADO
96.0000)			
90.0000)			*
84.0000)			**
78.0000)			*
72.0000)			
66.0000)			N
60.0000)			***
54.0000)			
48.0000)		**	*
42.0000)		M**	**
36.0000)	**	**	
30.0000)	M**	**	
24.0000)	*		
18.0000)	*		

LEGEND FOR GROUP MEANS: M - MEAN COINCIDES WITH AN ASTERISK
 N - MEAN DOES NOT COINCIDE WITH ANY ASTERISK

	29.429	40.000	65.200
MEAN	29.429	40.000	65.200
STD.DEV.	6.294	7.036	17.113
S. E. M.	2.379	2.345	5.412
MAXIMUM	38.000	49.000	89.000
MINIMUM	20.000	30.000	45.000
CASES INCL.	7	9	10

```

*****
HISTOGRAM OF * RENDIMI * ( 5)   GROUPED BY * SEXO * ( 1)
*****                               AND * ESTUDIOS * ( 3)
*****
    
```

MIDPOINTS	VARONES PRIMARIA	VARONES FOR_PROF	VARONES TITULADO
96.0000)			
90.0000)			*
84.0000)			**
78.0000)			**
72.0000)			N
66.0000)			***
60.0000)			***
54.0000)			*
48.0000)		***	
42.0000)		M***	
36.0000)	**		
30.0000)	M		
24.0000)	*		
18.0000)	*		

LEGEND FOR GROUP MEANS: M - MEAN COINCIDES WITH AN ASTERISK
 N - MEAN DOES NOT COINCIDE WITH ANY ASTERISK

	29.000	44.857	71.417
MEAN	29.000	44.857	71.417
STD.DEV.	6.819	4.337	11.405
S. E. M.	3.050	1.639	3.292
MAXIMUM	35.000	51.000	91.000
MINIMUM	19.000	40.000	57.000
CASES INCL.	5	7	12

ALL GROUPS COMBINED
 (EXCEPT CASES WITH UNUSED VALUES
 FOR VARIABLES SEXO AND ESTUDIOS)

MEAN	50.680
STD. DEV.	19.714
S. E. M.	2.788
MAXIMUM	91.000
MINIMUM	19.000
CASES EXCLUDED	(0)
CASES INCLUDED	50
ROBUST S.D.	20.783

ANALYSIS OF VARIANCE					TAIL
SOURCE	SUM OF SQUARES	DF	MEAN SQUARE	F VALUE	PROBABILITY
SEXO	145.2539	1	145.2539	1.28	0.2643
ESTUDIOS	13227.9010	2	6613.9505	58.21	0.0000
INTERACTION	86.3688	2	43.1844	0.38	0.6860
ERROR	4999.0881	44	113.6156		

ANALYSIS OF VARIANCE; VARIANCES ARE NOT ASSUMED TO BE EQUAL					
WELCH		5, 18		25.82	0.0000
BROWN-FORSYTHE					
SEXO		1, 29		2.37	0.1344
ESTUDIOS		2, 29		75.11	0.0000
INTERACTION		2, 28		0.50	0.6121

LEVENE'S TEST FOR EQUALITY OF VARIANCES					
SEXO		1, 44		2.49	0.1217
ESTUDIOS		2, 44		16.80	0.0000
INTERACTION		2, 44		1.41	0.2541

Comentario global de la tabla de resultados:

El test de Levene pone de manifiesto que existen diferencias significativas entre las varianzas de los grupos formados a partir de la variable estudios, por ello no es adecuado utilizar los resultados del análisis de varianza estándar que provee el primer panel de la tabla de resultados.

Al tratarse de un análisis de dos vías (es decir, con dos factores) puede apreciarse ahora la diferencia entre el test de Welch y el de Brown-Forsythe. El test de Welch compara los 6 grupos entre sí, y establece que existen diferencias significativas entre sus medias, sin detallar a que variable (sexo y/o estudios) se deben esos efectos. El test de Brown-Forsythe, actúa como el análisis de varianza estándar permitiendo diferenciar los efectos de cada variable introducida como independiente (pero, a diferencia del análisis de varianza estándar, no asume la igualdad de varianzas entre grupos como supuesto del análisis).

Los resultados del test de Brown-Forsythe muestran que la variable sexo no presenta efectos significativos sobre el rendimiento (la media de rendimiento de las mujeres tomadas en conjunto no difiere significativamente de la de los hombres tomados en conjunto). Sin embargo, la variable estudios sí presenta efectos significativos sobre rendimiento, apareciendo diferencias significativas entre los grupos formados con la variable estudios.

La falta de significación estadística de la interacción indica que las diferencias entre los tres grupos de estudios son aproximadamente las mismas dentro de cada sexo (ó que las diferencias entre cada sexo son aproximadamente las mismas dentro de cada grupo de estudios). La interacción hace referencia a la existencia de efectos combinados de sexo y de estudios, más allá de los efectos que individualmente puedan presentar cada una de estas dos variables.

6. Efectos de sexo y edad sobre rendimiento.

Análisis de varianza con dos factores (uno de ellos por policotomización).

Instrucciones 7D.

```

/INPUT
  TITLE IS '7D. ANOVA. EL RENDIMIENTO DE LA FORMACION'.
  FILE IS 'D:\E2\7D001.DAT'. FORMAT IS FREE. VAR ARE 5. CASE ARE 50.
/VARIABLE
  NAMES ARE SEXO, EDAD, ESTUDIOS, FORMACIO, RENDIMI.
/GROUP
  CODES (SEXO) ARE 0, 1.
  NAMES (SEXO) ARE MUJERES, VARONES.
  CODES (ESTUDIOS) ARE 1, 2, 3.
  NAMES (ESTUDIOS) ARE PRIMARIA, FOR_PROF, TITULADO.
  CUTPOINTS (EDAD) ARE 25, 35.
  NAMES (EDAD) ARE MENORES, MEDIOS, MAYORES.
  CODES (FORMACIO) ARE 1 TO 3.
  NAMES (FORMACIO) = NINGUNA, BREVE, INTENSA.
/HISTOGRAM
  GROUPING IS SEXO, EDAD.
  VARIABLE IS RENDIMI.
  TRIM.
  PERCENT = 10.
/PRINT
  CASE=0.
  TRIM.
/END

```

Se va a realizar un análisis de varianza de dos factores, ilustrando como uno de ellos (en el ejemplo, la edad) puede formar sus niveles mediante policotomización.

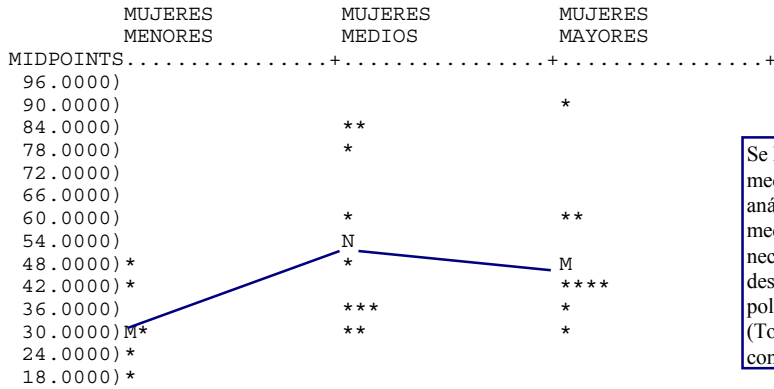
Solicita un panel de estadísticos recortados de cada grupo.

La instrucción TRIM solicita efectuar el análisis de varianza, y los test de Welch y de Brown-Forsythe sobre datos de los grupos recortados por las colas. Salvo que se establezca un porcentaje específico (máximo 25%), el programa recorta por defecto al 15% cuando se da la instrucción TRIM (esto es, elimina el 15% de los datos de cada cola de cada grupo formado por los factores).
En este input el recorte se efectuará al 10% como especifica

Resultados.

```

*****
HISTOGRAM OF * RENDIMI * ( 5)   GROUPED BY * SEXO * ( 1)
*****                               AND      * EDAD * ( 2)
*****
    
```



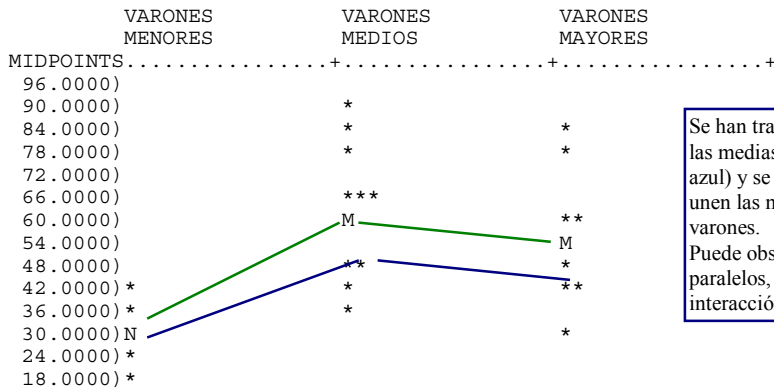
Se ha unido las medias de los grupos mediante una recta para facilitar el análisis visual de la posición de las medias (pero no debe entenderse que necesariamente los datos describirían esas rectas sin la policotomización). (Esta sección utiliza datos completos, sin recortar, como puede

LEGEND FOR GROUP MEANS: M - MEAN COINCIDES WITH AN ASTERISK
 N - MEAN DOES NOT COINCIDE WITH ANY ASTERISK

	MUJERES MENORES	MUJERES MEDIOS	MUJERES MAYORES
MEAN	32.667	52.100	50.100
STD. DEV.	11.021	22.442	16.516
S. E. M.	4.499	7.097	5.223
MAXIMUM	47.000	83.000	89.000
MINIMUM	20.000	28.000	30.000
CASES INCL.	6	10	10

```

*****
HISTOGRAM OF * RENDIMI * ( 5)   GROUPED BY * SEXO * ( 1)
*****                               AND      * EDAD * ( 2)
*****
    
```



Se han traído copiadas las líneas relativas a las medias de los tres grupos de mujeres (en azul) y se ha trazado las rectas (verde) que unen las medias de los tres grupos de varones. Puede observarse que los trazados discurren paralelos, lo que es síntoma de ausencia de interacción.

LEGEND FOR GROUP MEANS: M - MEAN COINCIDES WITH AN ASTERISK
 N - MEAN DOES NOT COINCIDE WITH ANY ASTERISK

	VARONES MENORES	VARONES MEDIOS	VARONES MAYORES
MEAN	29.750	62.273	56.889
STD. DEV.	9.708	18.100	17.106
S. E. M.	4.854	5.457	5.702
MAXIMUM	41.000	91.000	83.000
MINIMUM	19.000	35.000	32.000
CASES INCL.	4	11	9

ALL GROUPS COMBINED
 (EXCEPT CASES WITH UNUSED VALUES
 FOR VARIABLES SEXO AND EDAD)

MEAN	50.680
STD. DEV.	19.714
S. E. M.	2.788
MAXIMUM	91.000
MINIMUM	19.000
CASES EXCLUDED	(0)
CASES INCLUDED	50
ROBUST S.D.	20.783

ANALYSIS OF VARIANCE					TAIL
SOURCE	SUM OF SQUARES	DF	MEAN SQUARE	F VALUE	PROBABILITY
SEXO	240.9476	1	240.9476	0.79	0.3803
EDAD	4676.7062	2	2338.3531	7.62	0.0014
INTERACTION	283.5471	2	141.7736	0.46	0.6329
ERROR	13494.9540	44	306.7035		

ANALYSIS OF VARIANCE; VARIANCES ARE NOT ASSUMED TO BE EQUAL				
WELCH		DF	F VALUE	PROBABILITY
BROWN-FORSYTHE				
SEXO		1, 41	1.38	0.2467
EDAD		2, 40	12.51	0.0001
INTERACTION		2, 40	0.65	0.5272

LEVENE'S TEST FOR EQUALITY OF VARIANCES				
SOURCE	DF	F VALUE	PROBABILITY	
SEXO	1, 44	0.41	0.5264	
EDAD	2, 44	3.14	0.0532	
INTERACTION	2, 44	0.68	0.5133	

La tabla de resultados de los tests estadísticos muestra un efecto significativo de la edad y ausencia de efectos del sexo y de la interacción entre sexo y edad. En primer lugar revisamos la tabla del test de Levene (cuadro inferior de la tabla de resultados). En este caso ni el sexo, ni la edad, ni la interacción resultan significativos, por lo que no podemos afirmar que existan diferencias significativas en las varianzas entre los grupos. Sin embargo, la probabilidad asociada a los resultados de la variable edad muestran que ésta está próxima a la significación, por lo que puede ser más prudente revisar e interpretar los resultados de los tests que no asumen igualdad de varianzas. (Debe recordarse que la ausencia de diferencias significativas entre las varianzas no prueba la igualdad de las varianzas). No obstante, en este caso el análisis de varianza convencional (cuadro superior de los resultados) como los test que no asumen igualdad de varianzas (cuadro central) llevan a las mismas conclusiones: La variable edad presenta efectos significativos sobre rendimiento, mientras que el sexo y la interacción sexo por edad no los presentan.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE FOR MEANS WITH 10 PERCENT TRIMMING					TAIL
SOURCE	SUM OF SQUARES	DF	MEAN SQUARE	F VALUE	PROBABILITY
SEXO	285.0309	1	285.0309	0.94	0.3379
EDAD	3575.8576	2	1787.9288	5.93	0.0062
INTERACTION	258.3207	2	129.1604	0.43	0.6552
ERROR	10258.7617	34	301.7283		

ANALYSIS OF VARIANCE; VARIANCES ARE NOT ASSUMED TO BE EQUAL				
WELCH		DF	F VALUE	PROBABILITY
BROWN-FORSYTHE				
SEXO		1, 28	1.67	0.2066
EDAD		2, 27	9.60	0.0007
INTERACTION		2, 27	0.62	0.5447

Esta tabla recoge los análisis sobre datos recortados un 10%. Dado que las varianzas no son iguales, puede convenir interpretar los datos de los tests que no asumen igualdad de varianzas. Las conclusiones que pueden extraerse son las mismas que con los datos no recortados: hay efectos significativos de edad y no los hay de sexo ni de la interacción. La similitud entre estos resultados y los de la tabla superior para datos no recortados sugieren que los datos en las colas de las distribuciones no resultan ser en este caso valores extremos distorsionadores de los resultados, y que, por tanto, convendría considerar los resultados no recortados.

```

*****
TRIMMED MEANS OF * RENDIMI * ( 5) GROUPED BY * SEXO * ( 1)
*****          AND * EDAD * ( 2)
*****

```

	TRIM	MUJERES MENORES	MUJERES MEDIOS	MUJERES MAYORES	VARONES MENORES	VARONES MEDIOS
TRIMMED	0	32.667 *	52.100**	50.100	29.750**	62.273**
MEAN	1	32.250	51.250 *	47.750 *	29.500 *	62.111 *
	2	30.000**	49.333	47.500		62.143
	3		45.500	45.750**		62.000
	PCT	32.458	51.250	47.750	29.687	62.114
ROBUST SD		12.204	26.052	15.510	11.216	18.729
WINSORIZED	0	11.021 *	22.442**	16.516	9.708**	18.100**
S. D.	1	12.490	24.769 *	10.736 *	9.000 *	18.286 *
	2	0.010**	27.966	9.643		17.456
	3		22.079	4.227**		12.854
	PCT	13.154	24.769	10.736	13.480	20.734
1/2 LENGTH OF THE	0	11.567 *	16.054**	11.814	15.448**	12.160**
	1	19.874	20.705 *	8.975 *	80.862 *	14.055 *
95 PERCENT CONFIDENCE	2	0.093**	29.351	10.120		16.140
	3		35.132	6.726**		15.961
INTERVAL	PCT	20.931	20.705	8.975	121.113	19.171
LARGEST VALUE	0	47.000 *	83.000**	89.000	41.000**	91.000**
	1	45.000	82.000 *	61.000 *	34.000 *	84.000 *
	2	30.000**	80.000	59.000		79.000
	3		62.000	49.000**		67.000
	PERCENTILE	45.800	82.000	61.000	38.200	83.500
SMALLEST VALUE	0	20.000 *	28.000**	30.000	19.000**	35.000**
	1	24.000	32.000 *	36.000 *	25.000 *	40.000 *
	2	30.000**	34.000	43.000		46.000
	3		36.000	44.000**		50.000
	PERCENTILE	22.400	32.000	36.000	21.400	40.600
LARGEST CASE	0	24	43	44	20	48
	1	31	45	37	11	50
NO./LABEL	2	5	42	35		47
	3		36	23		40
SMALLEST CASE	0	1	7	9	3	6
	1	2	14	12	4	18
NO./LABEL	2	5	15	21		25
	3		16	22		26
PERCENT TRIM		10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
CASES TRIMMED		0.6	1.0	1.0	0.4	1.1

Medias recortadas

Estimador robusto de la D.T.

D.T. winsorizadas.

NOTATION: ** INDICATES VALUE CORRESPONDING TO THE SHORTEST CONFIDENCE INTERVAL
 * INDICATES VALUE CORRESPONDING TO THE NEXT SHORTEST

THE VALUE LISTED FOR PCT IS THAT WHICH IS OBTAINED AFTER TRIMMING A PERCENTAGE (IN PERCENT TRIM LINE) OF CASES FROM EACH END.

Estas tablas ofrecen, para cada grupo, estadísticos recortados excluyendo 0, 1, 2, 3 casos y el porcentaje especificado (en este caso un 10%) de cada cola de cada grupo. Las medias recortadas que tienen el intervalo confidencial más corto se indican con **, y las que tienen el siguiente más corto con un *.

```

*****
TRIMMED MEANS OF * RENDIMI * ( 5) GROUPED BY * SEXO * ( 1)
*****          AND * EDAD * ( 2)
*****

```

	TRIM	VARONES MAYORES

TRIMMED	0	56.889**
MEAN	1	56.714
	2	54.800 *
	3	56.000
	PCT	56.736

ROBUST SD		17.298

WINSORIZED	0	17.106**
S. D.	1	17.491
	2	11.683 *
	3	9.055
	PCT	17.689

1/2 LENGTH	0	13.148**
OF THE	1	16.173
95 PERCENT	2	14.507 *
CONFIDENCE	3	22.495
INTERVAL	PCT	16.356

LARGEST	0	83.000**
VALUE	1	81.000
	2	62.000 *
	3	60.000
	PERCENTILE	81.200

SMALLEST	0	32.000**
VALUE	1	42.000
	2	44.000 *
	3	51.000
	PERCENTILE	41.000

LARGEST	0	49
CASE	1	46
NO./LABEL	2	41
	3	34

SMALLEST	0	8
CASE	1	17
NO./LABEL	2	19
	3	27

PERCENT TRIM		10.0
CASES TRIMMED		0.9

NOTATION: ** INDICATES VALUE CORRESPONDING TO THE SHORTEST CONFIDENCE INTERVAL
 * INDICATES VALUE CORRESPONDING TO THE NEXT SHORTEST

THE VALUE LISTED FOR PCT IS THAT WHICH IS OBTAINED AFTER TRIMMING
 A PERCENTAGE (IN PERCENT TRIM LINE) OF CASES FROM EACH END.

Continuación de las tablas anteriores para el último grupo.

7. Efectos de estudios y formación sobre rendimiento.

Análisis de varianza de dos factores "entre" con comparaciones a posteriori.

Input. 7D.

```

/INPUT
  TITLE IS '7D. ANOVA. EL RENDIMIENTO DE LA FORMACION'.
  FILE IS 'D:\E2\7D001.DAT'. FORMAT IS FREE. VAR ARE 5. CASE ARE 50.
/VARIABLE
  NAMES ARE SEXO, EDAD, ESTUDIOS, FORMACIO, RENDIMI.
/GROUP
  CODES(SEXO) ARE 0, 1.
  NAMES(SEXO) ARE MUJERES, VARONES.
  CODES(ESTUDIOS) ARE 1, 2, 3.
  NAMES(ESTUDIOS) ARE PRIMARIA, FOR_PROF, TITULADO.
  CUTPOINTS(EDAD) ARE 25, 35.
  NAMES(EDAD) ARE MENORES, MEDIOS, MAYORES.
  CODES(FORMACIO) ARE 1 TO 3.
  NAMES(FORMACIO) = NINGUNA, BREVE, INTENSA.
/HISTOGRAM
  GROUPING IS ESTUDIOS, FORMACIO.
  VARIABLE IS RENDIMI.
/COMPARISON
  TUKEY.
  BONFERRONI.
  SCHEFFE.
  DUNNETT.
  DUNCAN.
  NK.
  CONFIDENCE.
/PRINT
  CASE=0.
  TTEST.
/END
    
```

Se solicitan comparaciones a posteriori o post hoc (entre medias de grupos) para definir que grupos difieren significativamente entre sí.

Resultados.

```

*****
HISTOGRAM OF * RENDIMI * ( 5)   GROUPED BY * ESTUDIOS * ( 3)
*****                               AND * FORMACIO * ( 4)
*****

          PRIMARIA  PRIMARIA  PRIMARIA  FOR_PROF  FOR_PROF
          NINGUNA   BREVE     INTENSA  NINGUNA   BREVE
MIDPOINTS.....+.....+.....+.....+.....+
96.0000)
90.0000)
84.0000)
78.0000)
72.0000)
66.0000)
60.0000)
54.0000)
48.0000)
42.0000)
36.0000)
30.0000)
24.0000)M*
18.0000)**
          *           M**      **           M*****
          M**        *           M*
LEGEND FOR GROUP MEANS:  M - MEAN COINCIDES WITH AN ASTERISK
                        N - MEAN DOES NOT COINCIDE WITH ANY ASTERISK

MEAN      22.000    31.250    34.500    33.000    42.333
STD.DEV.   2.944    2.986    3.416    2.582    1.633
S. E. M.   1.472    1.493    1.708    1.291    0.667
MAXIMUM    25.000    35.000    38.000    36.000    44.000
MINIMUM    19.000    28.000    30.000    30.000    40.000
CASES INCL.  4         4         4         4         6
    
```

HISTOGRAM OF * RENDIMI * (5) GROUPED BY * ESTUDIOS * (3)
 ***** AND * FORMACIO * (4)

	FOR_PROF INTENSA	TITULADO NINGUNA	TITULADO BREVE	TITULADO INTENSA
MIDPOINTS.....+				
96.0000)				
90.0000)				**
84.0000)				M***
78.0000)				***
72.0000)				
66.0000)			***	
60.0000)			M*****	
54.0000)			*	
48.0000)M****	M			
42.0000)*	**			
36.0000)				
30.0000)				
24.0000)				
18.0000)				

LEGEND FOR GROUP MEANS: M - MEAN COINCIDES WITH AN ASTERISK
 N - MEAN DOES NOT COINCIDE WITH ANY ASTERISK

MEAN	48.000	45.333	62.100	83.556
STD.DEV.	2.366	0.577	3.143	4.003
S. E. M.	0.966	0.333	0.994	1.334
MAXIMUM	51.000	46.000	67.000	91.000
MINIMUM	45.000	45.000	57.000	79.000
CASES INCL.	6	3	10	9

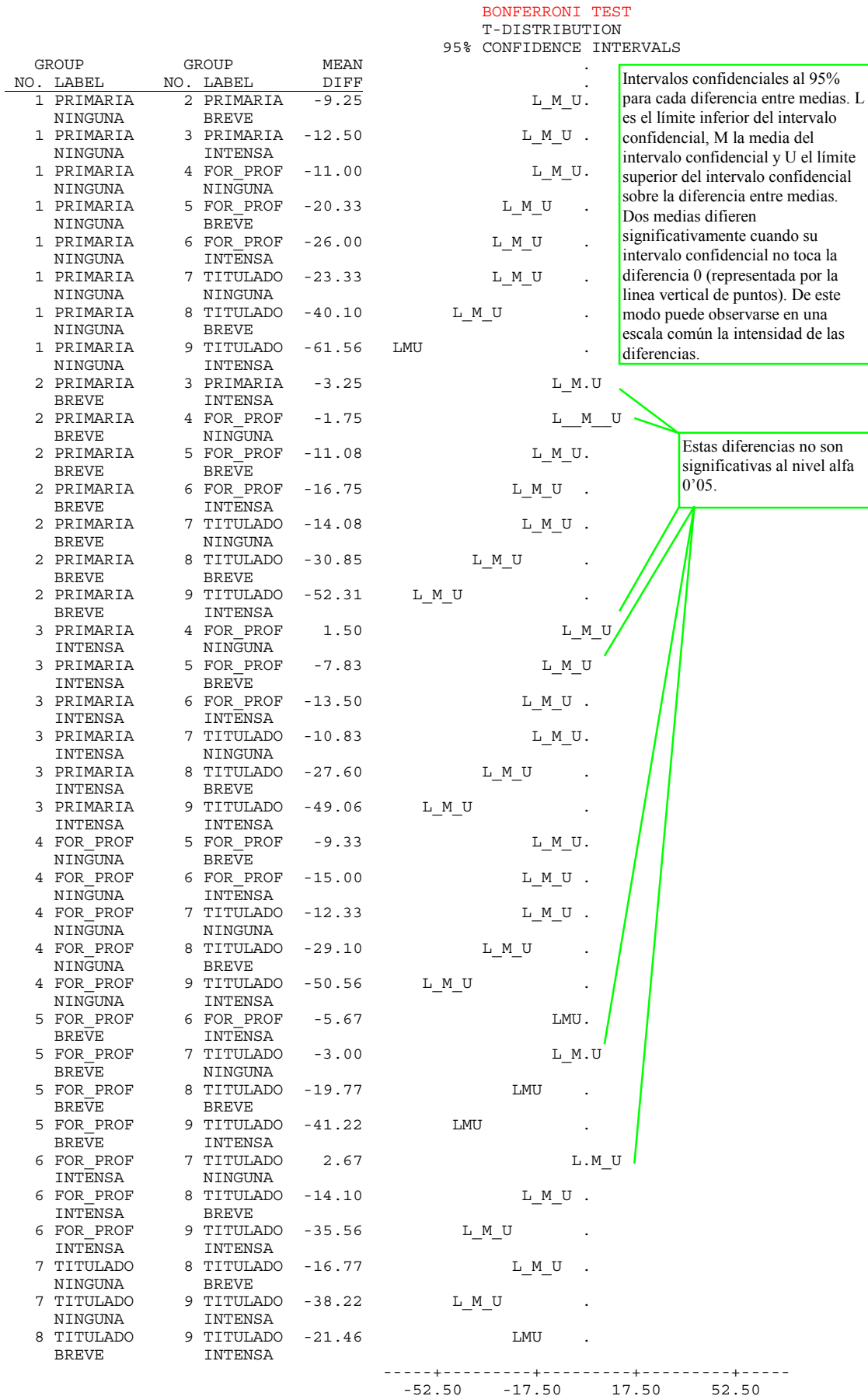
ALL GROUPS COMBINED
 (EXCEPT CASES WITH UNUSED VALUES
 FOR VARIABLES ESTUDIOS AND FORMACIO)

MEAN	50.680
STD. DEV.	19.714
S. E. M.	2.788
MAXIMUM	91.000
MINIMUM	19.000
CASES EXCLUDED	(0)
CASES INCLUDED	50
ROBUST S.D.	20.783

ANALYSIS OF VARIANCE					TAIL
SOURCE	SUM OF SQUARES	DF	MEAN SQUARE	F VALUE	PROBABILITY
ESTUDIOS	8887.2353	2	4443.6176	496.60	0.0000
FORMACIO	3201.8960	2	1600.9480	178.91	0.0000
INTERACTION	1130.9785	4	282.7446	31.60	0.0000
ERROR	366.8722	41	8.9481		
ANALYSIS OF VARIANCE; VARIANCES ARE NOT ASSUMED TO BE EQUAL					
WELCH		8, 14		150.64	0.0000
BROWN-FORSYTHE					
ESTUDIOS		2, 23		652.17	0.0000
FORMACIO		2, 24		274.30	0.0000
INTERACTION		4, 24		47.45	0.0000
LEVENE'S TEST FOR EQUALITY OF VARIANCES					
ESTUDIOS		2, 41		0.54	0.5845
FORMACIO		2, 41		0.93	0.4045
INTERACTION		4, 41		1.00	0.4182

La tabla muestra que las varianzas no difieren significativamente (Test de Levene). Atendiendo al análisis de varianza (cuadro superior) observamos que tanto la variable estudios, como la variable formación, como su interacción presentan efectos muy significativos.

Aquí comienzan las comparaciones a posteriori cuya finalidad es establecer si existen diferencias significativas entre algunos de los 9 subgrupos particulares generados por el análisis anterior.



BONFERRONI TEST

SIGNIFICANCE AT				P	F	T						
-----				R	O	I						
1% LEVEL **				I	R	T						
5% LEVEL *				M		U						
10% LEVEL -				AN	B	I	LN	B	I			
>10% LEVEL				RI	R	N	RI	R	N	AI	R	N
FOR 36 TESTS				IN	E	T	ON	E	T	DN	E	T
				AG	V	E	FG	V	E	OG	V	E
				U	E	N	U	E	N	U	E	N
				N	S	N	S	N	S	N	S	N
				A	A	A	A	A	A	A	A	A
GROUP	NO. LABEL	MEAN	SAMPLE SIZE									

PRIMARIA												
1	NINGUNA	22.00	4	**	**	**	**	**	**	**	**	**
2	BREVE	31.25	4	**			**	**	**	**	**	**
3	INTENSA	34.50	4	**			**	**	**	**	**	**

BONFERRONI TEST

SIGNIFICANCE AT				P	F	T						
-----				R	O	I						
1% LEVEL **				I	R	T						
5% LEVEL *				M		U						
10% LEVEL -				AN	B	I	LN	B	I			
>10% LEVEL				RI	R	N	RI	R	N	AI	R	N
FOR 36 TESTS				IN	E	T	ON	E	T	DN	E	T
				AG	V	E	FG	V	E	OG	V	E
				U	E	N	U	E	N	U	E	N
				N	S	N	S	N	S	N	S	N
				A	A	A	A	A	A	A	A	A
GROUP	NO. LABEL	MEAN	SAMPLE SIZE									

FOR_PROF												
4	NINGUNA	33.00	4	**			**	**	**	**	**	**
5	BREVE	42.33	6	**	**	**	**	-		**	**	**
6	INTENSA	48.00	6	**	**	**	**	-		**	**	**
TITULADO												
7	NINGUNA	45.33	3	**	**	**	**			**	**	**

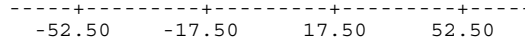
BONFERRONI TEST

SIGNIFICANCE AT				P	F	T						
-----				R	O	I						
1% LEVEL **				I	R	T						
5% LEVEL *				M		U						
10% LEVEL -				AN	B	I	LN	B	I			
>10% LEVEL				RI	R	N	RI	R	N	AI	R	N
FOR 36 TESTS				IN	E	T	ON	E	T	DN	E	T
				AG	V	E	FG	V	E	OG	V	E
				U	E	N	U	E	N	U	E	N
				N	S	N	S	N	S	N	S	N
				A	A	A	A	A	A	A	A	A
GROUP	NO. LABEL	MEAN	SAMPLE SIZE									

8	BREVE	62.10	10	**	**	**	**	**	**	**	**	**
9	INTENSA	83.56	9	**	**	**	**	**	**	**	**	**

TUKEY STUDENTIZED RANGE METHOD
95% CONFIDENCE INTERVALS

GROUP NO.	GROUP LABEL	GROUP NO.	GROUP LABEL	MEAN DIFF		
1	PRIMARIA NINGUNA	2	PRIMARIA BREVE	-9.25		L_M_U .
1	PRIMARIA NINGUNA	3	PRIMARIA INTENSA	-12.50		L_M_U .
1	PRIMARIA NINGUNA	4	FOR_PROF NINGUNA	-11.00		L_M_U .
1	PRIMARIA NINGUNA	5	FOR_PROF BREVE	-20.33		L_M_U .
1	PRIMARIA NINGUNA	6	FOR_PROF INTENSA	-26.00		L_M_U .
1	PRIMARIA NINGUNA	7	TITULADO NINGUNA	-23.33		L_M_U .
1	PRIMARIA NINGUNA	8	TITULADO BREVE	-40.10		L_M_U .
1	PRIMARIA NINGUNA	9	TITULADO INTENSA	-61.56	LMU	.
2	PRIMARIA BREVE	3	PRIMARIA INTENSA	-3.25		L_M_U
2	PRIMARIA BREVE	4	FOR_PROF NINGUNA	-1.75		L_M_U
2	PRIMARIA BREVE	5	FOR_PROF BREVE	-11.08		L_M_U .
2	PRIMARIA BREVE	6	FOR_PROF INTENSA	-16.75		L_M_U .
2	PRIMARIA BREVE	7	TITULADO NINGUNA	-14.08		L_M_U .
2	PRIMARIA BREVE	8	TITULADO BREVE	-30.85	LMU	.
2	PRIMARIA BREVE	9	TITULADO INTENSA	-52.31	L_M_U	.
3	PRIMARIA INTENSA	4	FOR_PROF NINGUNA	1.50		L_M_U
3	PRIMARIA INTENSA	5	FOR_PROF BREVE	-7.83		L_M_U
3	PRIMARIA INTENSA	6	FOR_PROF INTENSA	-13.50		L_M_U .
3	PRIMARIA INTENSA	7	TITULADO NINGUNA	-10.83		L_M_U .
3	PRIMARIA INTENSA	8	TITULADO BREVE	-27.60		L_M_U .
3	PRIMARIA INTENSA	9	TITULADO INTENSA	-49.06	L_M_U	.
4	FOR_PROF NINGUNA	5	FOR_PROF BREVE	-9.33		LMU .
4	FOR_PROF NINGUNA	6	FOR_PROF INTENSA	-15.00		L_M_U .
4	FOR_PROF NINGUNA	7	TITULADO NINGUNA	-12.33		L_M_U .
4	FOR_PROF NINGUNA	8	TITULADO BREVE	-29.10		L_M_U .
4	FOR_PROF NINGUNA	9	TITULADO INTENSA	-50.56	L_M_U	.
5	FOR_PROF BREVE	6	FOR_PROF INTENSA	-5.67		LMU .
5	FOR_PROF BREVE	7	TITULADO NINGUNA	-3.00		L_M_U
5	FOR_PROF BREVE	8	TITULADO BREVE	-19.77		LMU .
5	FOR_PROF BREVE	9	TITULADO INTENSA	-41.22	LMU	.
6	FOR_PROF INTENSA	7	TITULADO NINGUNA	2.67		L_M_U
6	FOR_PROF INTENSA	8	TITULADO BREVE	-14.10		LMU .
6	FOR_PROF INTENSA	9	TITULADO INTENSA	-35.56		L_M_U .
7	TITULADO NINGUNA	8	TITULADO BREVE	-16.77		L_M_U .
7	TITULADO NINGUNA	9	TITULADO INTENSA	-38.22		L_M_U .
8	TITULADO BREVE	9	TITULADO INTENSA	-21.46		LMU .



TUKEY STUDENTIZED RANGE METHOD

SIGNIFICANCE AT			P			F			T		
-----			R			O			I		
1%	LEVEL	**	I			R			T		
5%	LEVEL	*	M			U			U		
10%	LEVEL	-	AN	B	I	PN	B	I	LN	B	I
>10%	LEVEL		RI	R	N	RI	R	N	AI	R	N
FOR 36 TESTS			IN	E	T	ON	E	T	DN	E	T
			AG	V	E	FG	V	E	OG	V	E
			U	E	N	U	E	N	U	E	N
			N	S	N	S	N	S	N	S	S
GROUP			A	A	A	A	A	A	A	A	A
NO. LABEL	MEAN	SAMPLE SIZE									

PRIMARIA											
1	NINGUNA	22.00	4	**	**	**	**	**	**	**	**
2	BREVE	31.25	4	**			**	**	**	**	**
3	INTENSA	34.50	4	**			**	**	**	**	**
TUKEY STUDENTIZED RANGE METHOD											

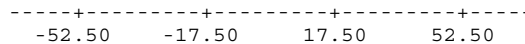
SIGNIFICANCE AT			P			F			T		
-----			R			O			I		
1%	LEVEL	**	I			R			T		
5%	LEVEL	*	M			U			U		
10%	LEVEL	-	AN	B	I	PN	B	I	LN	B	I
>10%	LEVEL		RI	R	N	RI	R	N	AI	R	N
FOR 36 TESTS			IN	E	T	ON	E	T	DN	E	T
			AG	V	E	FG	V	E	OG	V	E
			U	E	N	U	E	N	U	E	N
			N	S	N	S	N	S	N	S	S
GROUP			A	A	A	A	A	A	A	A	A
NO. LABEL	MEAN	SAMPLE SIZE									

FOR_PROF											
4	NINGUNA	33.00	4	**			**	**	**	**	**
5	BREVE	42.33	6	**	**	**	**	*		**	**
6	INTENSA	48.00	6	**	**	**	**	*		**	**
TITULADO											
7	NINGUNA	45.33	3	**	**	**	**			**	**
TUKEY STUDENTIZED RANGE METHOD											

SIGNIFICANCE AT			P			F			T		
-----			R			O			I		
1%	LEVEL	**	I			R			T		
5%	LEVEL	*	M			U			U		
10%	LEVEL	-	AN	B	I	PN	B	I	LN	B	I
>10%	LEVEL		RI	R	N	RI	R	N	AI	R	N
FOR 36 TESTS			IN	E	T	ON	E	T	DN	E	T
			AG	V	E	FG	V	E	OG	V	E
			U	E	N	U	E	N	U	E	N
			N	S	N	S	N	S	N	S	S
GROUP			A	A	A	A	A	A	A	A	A
NO. LABEL	MEAN	SAMPLE SIZE									

8	BREVE	62.10	10	**	**	**	**	**	**	**	**
9	INTENSA	83.56	9	**	**	**	**	**	**	**	**

			SCHEFFE METHOD	
			95% CONFIDENCE INTERVALS	
GROUP NO.	GROUP LABEL	GROUP NO.	GROUP LABEL	MEAN DIFF
1	PRIMARIA NINGUNA	2	PRIMARIA BREVE	-9.25
				L_M_U .
1	PRIMARIA NINGUNA	3	PRIMARIA INTENSA	-12.50
				L_M_U .
1	PRIMARIA NINGUNA	4	FOR_PROF NINGUNA	-11.00
				L_M_U
1	PRIMARIA NINGUNA	5	FOR_PROF BREVE	-20.33
				L_M_U .
1	PRIMARIA NINGUNA	6	FOR_PROF INTENSA	-26.00
				L_M_U .
1	PRIMARIA NINGUNA	7	TITULADO NINGUNA	-23.33
				L_M_U .
1	PRIMARIA NINGUNA	8	TITULADO BREVE	-40.10
				L_M_U .
1	PRIMARIA NINGUNA	9	TITULADO INTENSA	-61.56
				L_M_U .
2	PRIMARIA BREVE	3	PRIMARIA INTENSA	-3.25
				L_M_U
2	PRIMARIA BREVE	4	FOR_PROF NINGUNA	-1.75
				L_M_U
2	PRIMARIA BREVE	5	FOR_PROF BREVE	-11.08
				L_M_U .
2	PRIMARIA BREVE	6	FOR_PROF INTENSA	-16.75
				L_M_U .
2	PRIMARIA BREVE	7	TITULADO NINGUNA	-14.08
				L_M_U .
2	PRIMARIA BREVE	8	TITULADO BREVE	-30.85
				L_M_U .
2	PRIMARIA BREVE	9	TITULADO INTENSA	-52.31
				L_M_U .
3	PRIMARIA INTENSA	4	FOR_PROF NINGUNA	1.50
				L_M_U
3	PRIMARIA INTENSA	5	FOR_PROF BREVE	-7.83
				L_M_U
3	PRIMARIA INTENSA	6	FOR_PROF INTENSA	-13.50
				L_M_U .
3	PRIMARIA INTENSA	7	TITULADO NINGUNA	-10.83
				L_M_U
3	PRIMARIA INTENSA	8	TITULADO BREVE	-27.60
				L_M_U .
3	PRIMARIA INTENSA	9	TITULADO INTENSA	-49.06
				L_M_U .
4	FOR_PROF NINGUNA	5	FOR_PROF BREVE	-9.33
				L_M_U .
4	FOR_PROF NINGUNA	6	FOR_PROF INTENSA	-15.00
				L_M_U .
4	FOR_PROF NINGUNA	7	TITULADO NINGUNA	-12.33
				L_M_U .
4	FOR_PROF NINGUNA	8	TITULADO BREVE	-29.10
				L_M_U .
4	FOR_PROF NINGUNA	9	TITULADO INTENSA	-50.56
				L_M_U .
5	FOR_PROF BREVE	6	FOR_PROF INTENSA	-5.67
				L_M_U
5	FOR_PROF BREVE	7	TITULADO NINGUNA	-3.00
				L_M_U
5	FOR_PROF BREVE	8	TITULADO BREVE	-19.77
				LMU .
5	FOR_PROF BREVE	9	TITULADO INTENSA	-41.22
				L_M_U .
6	FOR_PROF INTENSA	7	TITULADO NINGUNA	2.67
				L_M_U
6	FOR_PROF INTENSA	8	TITULADO BREVE	-14.10
				L_M_U .
6	FOR_PROF INTENSA	9	TITULADO INTENSA	-35.56
				L_M_U .
7	TITULADO NINGUNA	8	TITULADO BREVE	-16.77
				L_M_U .
7	TITULADO NINGUNA	9	TITULADO INTENSA	-38.22
				L_M_U .
8	TITULADO BREVE	9	TITULADO INTENSA	-21.46
				L_M_U .



SCHEFFE METHOD

SIGNIFICANCE AT				P	F	T						
-----				R	O	I						
1% LEVEL	**			I	R	T						
5% LEVEL	*			M		U						
10% LEVEL	-			AN	B	I	LN	B	I			
>10% LEVEL				RI	R	N	RI	R	N	AI	R	N
FOR 36 TESTS				IN	E	T	ON	E	T	DN	E	T
				AG	V	E	FG	V	E	OG	V	E
				U	E	N	U	E	N	U	E	N
				N	S	N	S	N	S	N	S	S
GROUP				A	A	A	A	A	A	A	A	A
NO. LABEL	MEAN	SAMPLE	SIZE									

PRIMARIA												
1	NINGUNA	22.00	4	*	**	**	**	**	**	**	**	**
2	BREVE	31.25	4	*			**	**	**	**	**	**
3	INTENSA	34.50	4	**			-	**	*	**	**	**

SCHEFFE METHOD

SIGNIFICANCE AT				P	F	T						
-----				R	O	I						
1% LEVEL	**			I	R	T						
5% LEVEL	*			M		U						
10% LEVEL	-			AN	B	I	LN	B	I			
>10% LEVEL				RI	R	N	RI	R	N	AI	R	N
FOR 36 TESTS				IN	E	T	ON	E	T	DN	E	T
				AG	V	E	FG	V	E	OG	V	E
				U	E	N	U	E	N	U	E	N
				N	S	N	S	N	S	N	S	S
GROUP				A	A	A	A	A	A	A	A	A
NO. LABEL	MEAN	SAMPLE	SIZE									

FOR_PROF												
4	NINGUNA	33.00	4	**			*	**	**	**	**	**
5	BREVE	42.33	6	**	**	-	*			**	**	**
6	INTENSA	48.00	6	**	**	**	**			**	**	**
TITULADO												
7	NINGUNA	45.33	3	**	**	*	**			**	**	**

SCHEFFE METHOD

SIGNIFICANCE AT				P	F	T						
-----				R	O	I						
1% LEVEL	**			I	R	T						
5% LEVEL	*			M		U						
10% LEVEL	-			AN	B	I	LN	B	I			
>10% LEVEL				RI	R	N	RI	R	N	AI	R	N
FOR 36 TESTS				IN	E	T	ON	E	T	DN	E	T
				AG	V	E	FG	V	E	OG	V	E
				U	E	N	U	E	N	U	E	N
				N	S	N	S	N	S	N	S	S
GROUP				A	A	A	A	A	A	A	A	A
NO. LABEL	MEAN	SAMPLE	SIZE									

8	BREVE	62.10	10	**	**	**	**	**	**	**	**	**
9	INTENSA	83.56	9	**	**	**	**	**	**	**	**	**

*** N O T E *** THE SAMPLE SIZE OF AT LEAST ONE GROUP IS GREATER THAN THAT OF THE CONTROL GROUP. THE DUNNETT TEST WILL NOT BE PERFORMED.

DUNCAN MULTIPLE RANGE TEST
95% CONFIDENCE LEVEL

GROUP NO.	LABEL	MEAN	SAMPLE SIZE
1	PRIMARIA NINGUNA	22.00	4
2	PRIMARIA BREVE	31.25	4
4	FOR_PROF NINGUNA	33.00	4
3	PRIMARIA INTENSA	34.50	4
5	FOR_PROF BREVE	42.33	6
7	TITULADO NINGUNA	45.33	3
6	FOR_PROF INTENSA	48.00	6
8	TITULADO BREVE	62.10	10
9	TITULADO INTENSA	83.56	9

STUDENT-NEWMAN-KEULS MULTIPLE RANGE TEST
95% CONFIDENCE LEVEL

GROUP NO.	LABEL	MEAN	SAMPLE SIZE
1	PRIMARIA NINGUNA	22.00	4
2	PRIMARIA BREVE	31.25	4
4	FOR_PROF NINGUNA	33.00	4
3	PRIMARIA INTENSA	34.50	4
5	FOR_PROF BREVE	42.33	6
7	TITULADO NINGUNA	45.33	3
6	FOR_PROF INTENSA	48.00	6
8	TITULADO BREVE	62.10	10
9	TITULADO INTENSA	83.56	9

CONFIDENCE INTERVALS FOR EACH GROUP
T-DISTRIBUTION
95% CONFIDENCE INTERVALS

GROUP NO.	LABEL	MEAN	SAMPLE SIZE	L	M	U	
1	PRIMARIA NINGUNA	22.00	4	L	M	U	
2	PRIMARIA BREVE	31.25	4	L	M	U	
3	PRIMARIA INTENSA	34.50	4	L	M	U	
4	FOR_PROF NINGUNA	33.00	4	L	M	U	
5	FOR_PROF BREVE	42.33	6		LMU		
6	FOR_PROF INTENSA	48.00	6		L	M	U
7	TITULADO NINGUNA	45.33	3		LMU		
8	TITULADO BREVE	62.10	10			LMU	
9	TITULADO INTENSA	83.56	9			LMU	

+-----+-----+-----+-----+
16.20 34.20 52.20 70.20 88.20

```

*****
PAIRWISE T-TEST OF * RENDIMI * ( 5) GROUPED BY * ESTUDIOS * ( 3)
***** AND * FORMACIO * ( 4) *****

```

ESTUDIOS GROUP	FORMACIO , GROUP	SEPARATE VARIANCE			POOLED VARIANCE			DIFF. OF MEANS	CELL NO.
		T-VAL	DF	P-VAL	T-VAL	DF	P-VAL		
PRIMARIA, NINGUNA VS.									
	PRIMARIA, BREVE	-4.41	5	0.0045	-4.37	41	0.0001**	-9.250	1
	PRIMARIA, INTENSA	-5.54	5	0.0016-	-5.91	41	0.0000***	-12.500	2
	FOR_PROF, NINGUNA	-5.62	5	0.0015-	-5.20	41	0.0000***	-11.000	3
	FOR_PROF, BREVE	-12.58	4	0.0002**	-10.53	41	0.0000***	-20.333	4
	FOR_PROF, INTENSA	-14.77	5	0.0000***	-13.47	41	0.0000***	-26.000	5
	TITULADO, NINGUNA	-15.46	3	0.0004*	-10.21	41	0.0000***	-23.333	6
	TITULADO, BREVE	-22.58	5	0.0000***	-22.66	41	0.0000***	-40.100	7
	TITULADO, INTENSA	-30.98	7	0.0000***	-34.24	41	0.0000***	-61.556	8
PRIMARIA, BREVE VS.									
	PRIMARIA, INTENSA	-1.43	5	0.2029	-1.54	41	0.1321	-3.250	2
	FOR_PROF, NINGUNA	-0.89	5	0.4102	-0.83	41	0.4128	-1.750	3
	FOR_PROF, BREVE	-6.78	4	0.0022-	-5.74	41	0.0000***	-11.083	4
	FOR_PROF, INTENSA	-9.42	5	0.0002**	-8.67	41	0.0000***	-16.750	5
	TITULADO, NINGUNA	-9.21	3	0.0021-	-6.16	41	0.0000***	-14.083	6
	TITULADO, BREVE	-17.20	5	0.0000***	-17.43	41	0.0000***	-30.850	7
	TITULADO, INTENSA	-26.12	7	0.0000***	-29.10	41	0.0000***	-52.306	8
PRIMARIA, INTENSA VS.									
	FOR_PROF, NINGUNA	0.70	5	0.5118	0.71	41	0.4822	1.500	3
	FOR_PROF, BREVE	-4.27	3	0.0137	-4.06	41	0.0002**	-7.833	4
	FOR_PROF, INTENSA	-6.88	4	0.0011*	-6.99	41	0.0000***	-13.500	5
	TITULADO, NINGUNA	-6.23	3	0.0072	-4.74	41	0.0000***	-10.833	6
	TITULADO, BREVE	-13.97	5	0.0000**	-15.60	41	0.0000***	-27.600	7
	TITULADO, INTENSA	-22.63	6	0.0000***	-27.29	41	0.0000***	-49.056	8
FOR_PROF, NINGUNA VS.									
	FOR_PROF, BREVE	-6.42	4	0.0020-	-4.83	41	0.0000***	-9.333	4
	FOR_PROF, INTENSA	-9.30	6	0.0001**	-7.77	41	0.0000***	-15.000	5
	TITULADO, NINGUNA	-9.25	3	0.0019-	-5.40	41	0.0000***	-12.333	6
	TITULADO, BREVE	-17.86	6	0.0000***	-16.44	41	0.0000***	-29.100	7
	TITULADO, INTENSA	-27.23	8	0.0000***	-28.12	41	0.0000***	-50.556	8
FOR_PROF, BREVE VS.									
	FOR_PROF, INTENSA	-4.83	8	0.0010*	-3.28	41	0.0021-	-5.667	5
	TITULADO, NINGUNA	-4.02	6	0.0055	-1.42	41	0.1637	-3.000	6
	TITULADO, BREVE	-16.52	13	0.0000***	-12.80	41	0.0000***	-19.767	7
	TITULADO, INTENSA	-27.63	11	0.0000***	-26.15	41	0.0000***	-41.222	8
FOR_PROF, INTENSA VS.									
	TITULADO, NINGUNA	2.61	6	0.0399	1.26	41	0.2145	2.667	6
	TITULADO, BREVE	-10.17	13	0.0000***	-9.13	41	0.0000***	-14.100	7
	TITULADO, INTENSA	-21.58	12	0.0000***	-22.55	41	0.0000***	-35.556	8
TITULADO, NINGUNA VS.									
	TITULADO, BREVE	-15.99	10	0.0000***	-8.51	41	0.0000***	-16.767	7
	TITULADO, INTENSA	-27.79	8	0.0000***	-19.17	41	0.0000***	-38.222	8
TITULADO, BREVE VS.									
	TITULADO, INTENSA	-12.89	15	0.0000***	-15.61	41	0.0000***	-21.456	9

NOTATION FOR BONFERRONI SIGNIFICANCE LEVELS

A SINGLE COMPARISON MUST HAVE A P VALUE LESS THAN 0.001389 TO BE SIGNIFICANT AT THE .05 LEVEL WHEN COMPARING 36 PAIRS OF MEANS.

- 0.1% SIGNIFICANCE ***
- 1% SIGNIFICANCE **
- 5% SIGNIFICANCE *
- 10% SIGNIFICANCE -
- >10% SIGNIFICANCE

Bibliografía sobre Análisis de Datos con BMDP

- Caridad, J.M.(1989) *Análisis de datos con BMDP*. Ed. Servicio de Publicaciones Universidad de Cordoba. (160 pags.)
- Dixon, W.J. (1992) *BMDP Statistical Software Manual* (Vols 1, 2, y 3 “The Data Manager”; “BMDP User’s Digest”; “BMDP/ Dynamic User’s Guide”) University Press of California. Los Angeles.
- Dixon, W.J. y Massey, F.J. (1983) *Introduction to Statistical Analysis*. McGraw-Hill. New York.
- Fuente, D.A. (1988) *Manejo del paquete BMDP para previsión temporal*. Ed: Autor. (104 pags.)
- García-Cueto, E. (1992) *Técnicas de Análisis de Datos: Introducción al uso del BMDP*. Ed. Signo. Esplugues de Llobregat.(170 Pags.)
- García, A. (1997) *Estadística aplicada con BMDP*. Ed: UNED. (186 pags.)
- García, J.M. (1999) *Introducción a la sintaxis del paquete estadístico BMDP*. Ed. Univ. Murcia. (48 pags.)
- Hill, M. (1987) *BMDP Trainer’s Manual*. Ed. BMDP Statistical Software. Los Angeles.(209 pags.)
- Snell, E.J. (1987) *Applied Statistics: A Handbook of BMDP Analyses*. Ed. Chapman and Hall, Ltd. London. (171 pags.)