



9.-ANÁLISIS ESTADÍSTICOS (R COMMANDER)

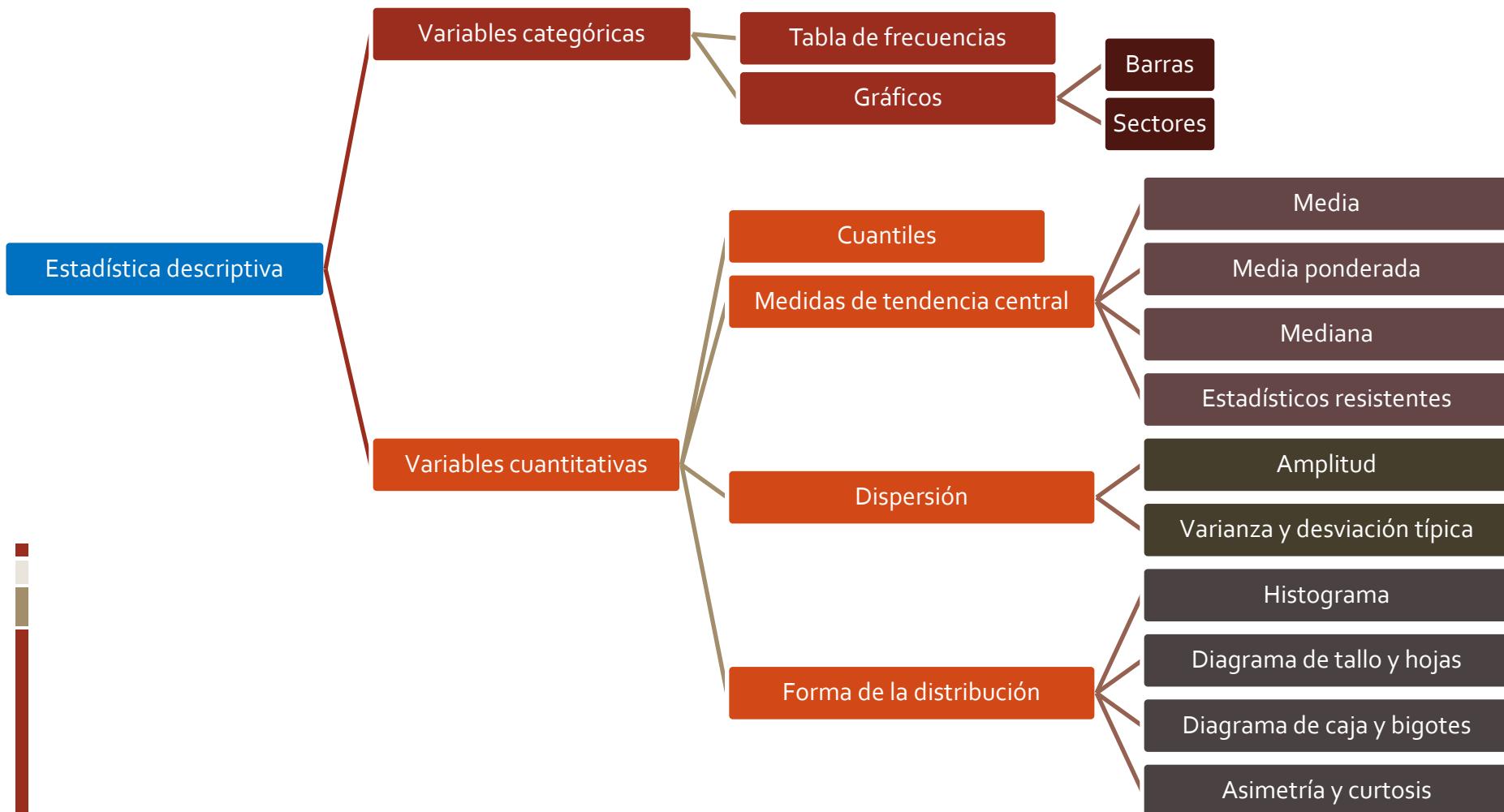
III 9.- Análisis estadísticos con R Commander

Tipos de datos

- **Cuantitativos:** se expresan numéricamente.
 - Discretos: Toman valores numéricos aislados
 - Continuos: Toman cualquier valor dentro de unos límites dados
- **Categóricos o Cualitativos:** No se expresan numéricamente.
 - Ordinales: Admiten una ordenación lógica y ascendente
 - No ordinales: En otro caso

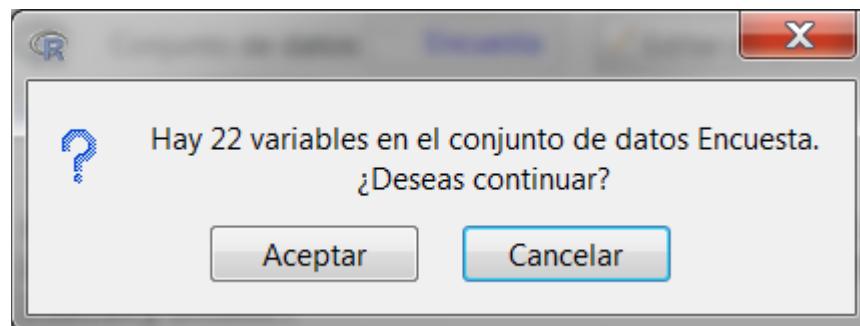
Cuando sólo aceptan dos posibilidades se les llama dicotómicos.

9.- Análisis estadísticos con R Commander



III 9.-Análisis estadísticos con R Commander

- Los análisis estadísticos disponibles en R Commander se localizan en la opción **Estadísticos** de la barra de menús. Vamos a trabajar con el fichero Encuesta.Rda
- **Estadísticos > Resúmenes:** Este submenú incluye las opciones necesarias para efectuar resúmenes descriptivos de las variables, comparaciones de medias, cálculo de coeficientes de correlación o test de hipótesis para el estudio del ajuste de la distribución normal de una variable.
- **Estadísticos> Resúmenes> Conjunto de datos activo:** muestra en primer lugar el número de variables del conjunto de datos activo, cuyo resumen se va a presentar. Tras aceptar la presentación de resultados, obtenemos un resumen de cada una de las variables.



9.-Análisis estadísticos con R Commander

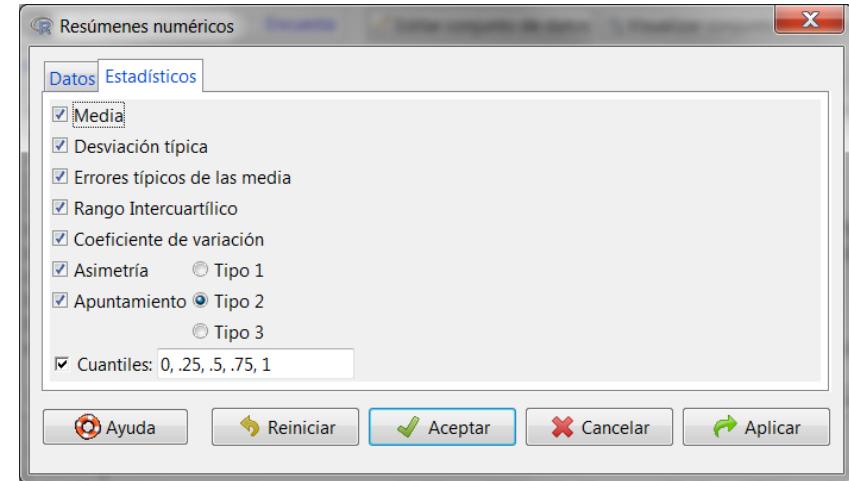
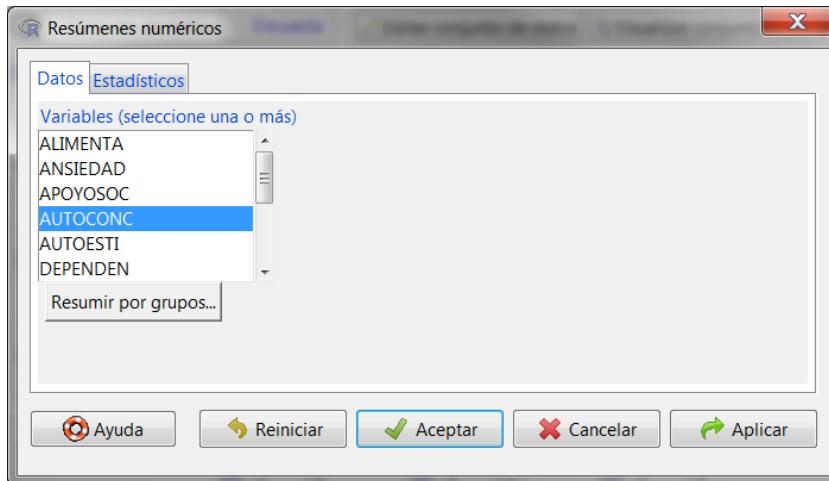
- **Estadísticos> Resúmenes> Conjunto de datos activo.**

Salida														
3rd Qu.:116.0	3rd Qu.:3.000	3rd Qu.:3.000	3rd Qu.:3.000	3rd Qu.:3.000	3rd Qu.:59.00	3rd Qu.:1.0000	3rd Qu.:1.00	3rd Qu.:4.00	3rd Qu.:1.0000	3rd Qu.:2.00				
Max. :204.0	Max. :4.000	Max. :5.000	Max. :5.000	Max. :5.000	Max. :83.00	Max. :4.0000	Max. :4.00	Max. :4.00	Max. :4.0000	Max. :4.00				
NA's :2	NA's :17	NA's :5												
> summary(Encuesta)														
NUMERO	ESTCIVIL	SEXO	EDAD	FORFISIC	SATISFA1	AUTOCONC	AUTOESTI	APOYOSOC	DEPENDEN	ANSIEDAD				
Min. : 1.00	CASADO :70	MUJER:93	Min. :60.00	Min. :0.000	19,2 : 5	Min. : 1.00	Min. : 2.000	Min. : 5.00	Min. :0.000	Min. : 4.00				
1st Qu.: 38.25	DIVORCIADO:10	VARÓN:57	1st Qu.:68.00	1st Qu.:4.500	17,6 : 4	1st Qu.:10.00	1st Qu.: 5.000	1st Qu.:29.00	1st Qu.:2.000	1st Qu.:55.25				
Median : 75.50	SOLTERO :26		Median :74.00	Median :6.000	39,9 : 4	Median :15.00	Median : 7.000	Median :43.50	Median :4.000	Median :72.00				
Mean : 75.50	VIUDO :44		Mean :73.57	Mean :5.687	9,2 : 4	Mean :13.27	Mean : 7.013	Mean :43.78	Mean :3.826	Mean :65.99				
3rd Qu.:112.75			3rd Qu.:78.00	3rd Qu.:7.000	1,2 : 3	3rd Qu.:17.00	3rd Qu.: 9.000	3rd Qu.:56.75	3rd Qu.:5.000	3rd Qu.:81.00				
Max. :150.00			Max. :98.00	Max. :8.000	20,2 : 3	Max. :21.00	Max. :13.000	Max. :82.00	Max. :8.000	Max. :99.00				
NA's :3			(Other):127								NA's :1			
INTELIGE	NIVSOCIO	ALIMENTA	LIMPIEZA	TRATAMIE	SATISFA2	ITEM1	ITEM2	ITEM3	ITEM4	ITEM5				
Min. : 44.0	Min. :1.000	Min. :1.000	Min. :1.000	CLASICO:75	Min. : 9.00	Min. :0.0000	Min. : 0.00	Min. : 0.0000	Min. : 0.00	Min. : 0.00				
1st Qu.: 84.0	1st Qu.:2.000	1st Qu.:2.000	1st Qu.:2.000	NOVEDOSO:75	1st Qu.:39.00	1st Qu.:0.0000	1st Qu.:0.00	1st Qu.:0.0000	1st Qu.:0.00	1st Qu.:0.00				
Median :105.5	Median :2.000	Median :2.000	Median :2.000		Median :51.00	Median :0.0000	Median :0.00	Median :3.00	Median :0.0000	Median :0.00				
Mean :103.0	Mean :2.318	Mean :2.602	Mean :2.269		Mean :49.21	Mean :0.7667	Mean : 0.68	Mean :2.68	Mean :0.8867	Mean : 0.96				
3rd Qu.:116.0	3rd Qu.:3.000	3rd Qu.:3.000	3rd Qu.:3.000	3rd Qu.:3.000	3rd Qu.:59.00	3rd Qu.:1.0000	3rd Qu.:1.00	3rd Qu.:4.00	3rd Qu.:1.0000	3rd Qu.:2.00				
Max. :204.0	Max. :4.000	Max. :5.000	Max. :5.000		Max. :83.00	Max. :4.0000	Max. :4.00	Max. :4.00	Max. :4.0000	Max. :4.00				
NA's :2	NA's :17	NA's :5												

- Es destacable el diferente tratamiento que R Commander otorga a las variables cualitativas (factores) y a las variables cuantitativas.

III 9.-Análisis estadísticos con R Commander

- **Estadísticos > Resúmenes > Resúmenes numéricos:** obtiene un resumen más específico de alguna/s variable/s cuantitativas (numéricas).

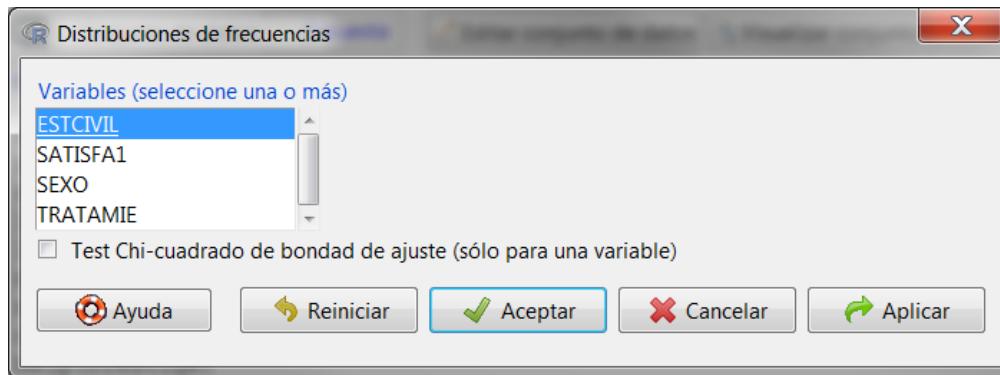


```
> numSummary(Encuesta[, "AUTOCONC"], statistics=c("mean", "sd", "se(mean)", "IQR", "quantiles", "cv", "skewness", "kurtosis"), quantiles=c(0,.25,.5,.75,1), type="2")
   mean      sd se(mean) IQR          cv    skewness    kurtosis 0% 25% 50% 75% 100% n
13.26667 4.868288 0.397494    7 0.3669563 -0.4597195 -0.6993233     1 10 15 17    21 150
```

El parámetro tipo está relacionado con el algoritmo utilizado para el cálculo de la asimetría y la curtosis. Tipo 1 aporta los estadísticos usados en textos antiguos, Tipo 2 los que aportan el SAS y SPSS y Tipo 3 los de BMDP y MINITAB. Por defecto está marcado el Tipo 2.

III 9.-Análisis estadísticos con R Commander

- **Estadísticos > Resúmenes > Distribución de frecuencias:** Esta opción se usará si la variable que queremos resumir y describir es cualitativa.



```
> local({
+   .Table <- with(Encuesta, table(ESTCIVIL))
+   cat("\ncounts:\n")
+   print(.Table)
+   cat("\npercentages:\n")
+   print(round(100*.Table/sum(.Table), 2))
+ }

counts:
ESTCIVIL
  CASADO DIVORCIADO    SOLTERO     VIUDO
    70        10        26       44

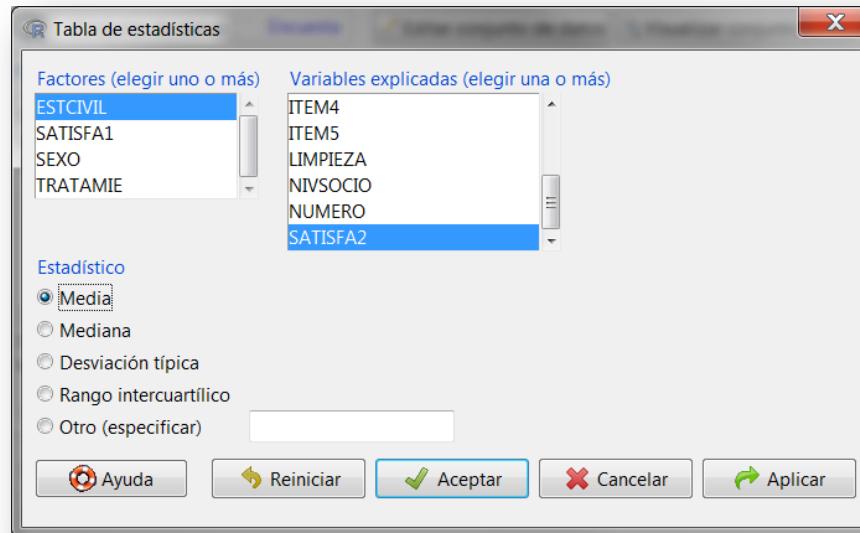
percentages:
ESTCIVIL
  CASADO DIVORCIADO    SOLTERO     VIUDO
 46.67      6.67     17.33     29.33
```

- **Estadísticos > Resúmenes > Número de observaciones ausentes:** esta opción nos permite conocer, para cada variable de nuestro conjunto de datos, el número de casos sobre los que carecemos de información.

```
> sapply(Encuesta, function(x) sum(is.na(x))) # NA counts
  NUMERO ESTCIVIL     SEXO     EDAD FORFISIC SATISFA1 AUTOCONC AUTOESTI APOYOSOC DEPENDEN ANSIEDAD INTELIGE NIVSOCIO ALIMENTA LIMPIEZA TRATAMIE SATISFA2 ITEM1 ITEM2 ITEM3
    0         0       0       3       0       0       0       0       1       0       0       2      17       5       0       0       0       0       0       0
  ITEM4 ITEM5
    0       0
```

III 9.-Análisis estadísticos con R Commander

- **Estadísticos > Resúmenes > Tabla de estadísticas:** Esta opción permite obtener información sobre cada una de las categorías de uno o varios factores.
- **Ejemplo:** Vamos a solicitar los valores de la media de la variable SATISFA2 para los sujetos de cada una de las categorías de la variable ESTCIVIL.



```
> with(Encuesta, tapply(SATISFA2, list(ESTCIVIL), mean, na.rm=TRUE))
  CASADO DIVORCIADO    SOLTERO      VIUDO
  50.82857   44.50000   45.88462   49.65909
```

III 9.-Análisis estadísticos con R Commander

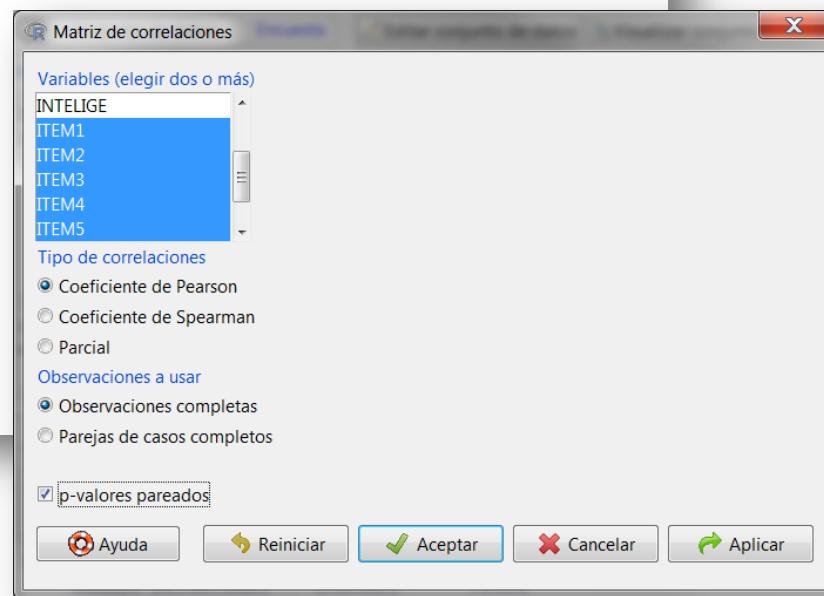
- **Estadísticos > Resúmenes > Matriz de correlaciones:** Calcula las correlaciones bivariadas entre un conjunto de variables cuantitativas así como la significatividad de los resultados. Se pueden obtener tanto los coeficientes de correlación de Pearson, las correlaciones parciales y las correlaciones de Spearman (variables ordinales)

```
> rcorr.adjust(Encuesta[,c("ITEM1","ITEM2","ITEM3","ITEM4","ITEM5")], type="pearson", use="complete")

Pearson correlations:
    ITEM1   ITEM2   ITEM3   ITEM4   ITEM5
ITEM1  1.0000  0.5870 -0.4998  0.5471  0.7010
ITEM2  0.5870  1.0000 -0.4236  0.4631  0.4742
ITEM3 -0.4998 -0.4236  1.0000 -0.6625 -0.5561
ITEM4  0.5471  0.4631 -0.6625  1.0000  0.6239
ITEM5  0.7010  0.4742 -0.5561  0.6239  1.0000

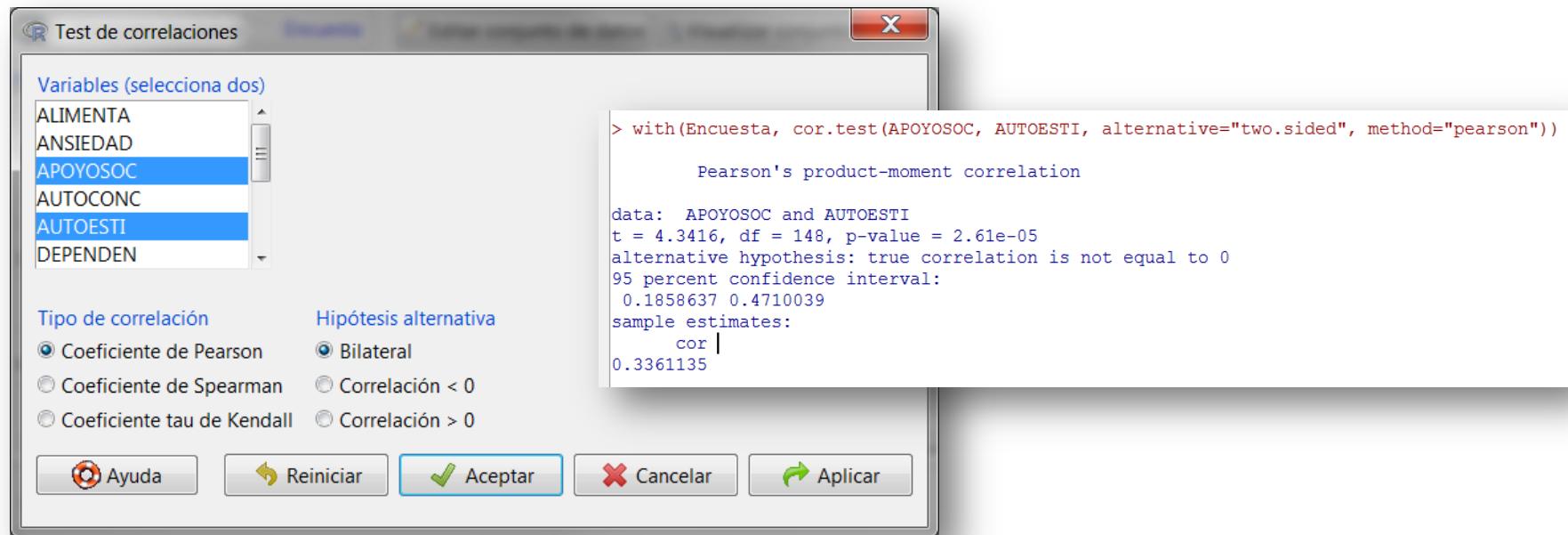
Number of observations: 150

Pairwise two-sided p-values:
    ITEM1   ITEM2   ITEM3   ITEM4   ITEM5
ITEM1      <.0001 <.0001 <.0001 <.0001
ITEM2 <.0001      <.0001 <.0001 <.0001
ITEM3 <.0001 <.0001      <.0001 <.0001
ITEM4 <.0001 <.0001 <.0001      <.0001
ITEM5 <.0001 <.0001 <.0001 <.0001
```



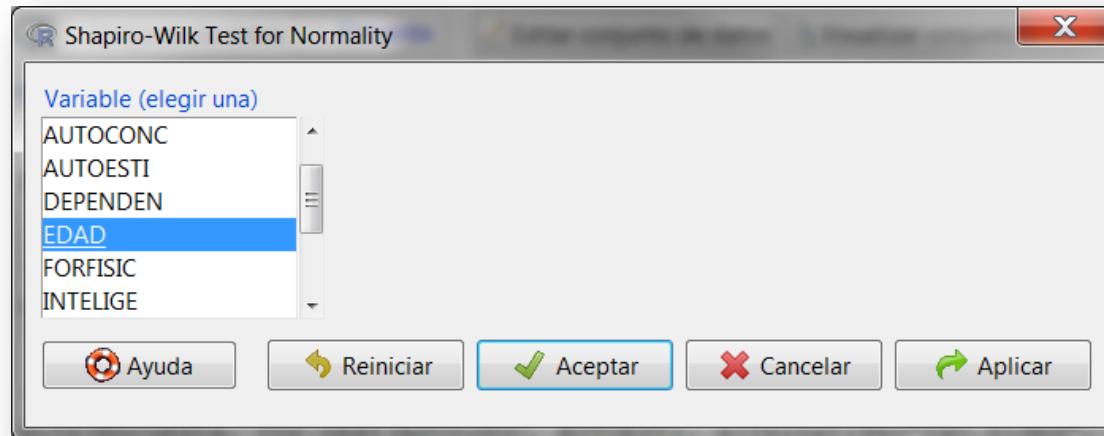
III 9.-Análisis estadísticos con R Commander

- **Estadísticos > Resúmenes > Test de correlación:** Mediante esta opción, R Commander realiza el cálculo de la probabilidad de obtener valores concretos de los coeficientes de correlación por azar.
- **Ejemplo:** En este ejemplo queremos contrastar la hipótesis nula de que las variables Apoyo Social y Autoestima son independientes, esto es, el coeficiente de correlación poblacional es 0.



III 9.-Análisis estadísticos con R Commander

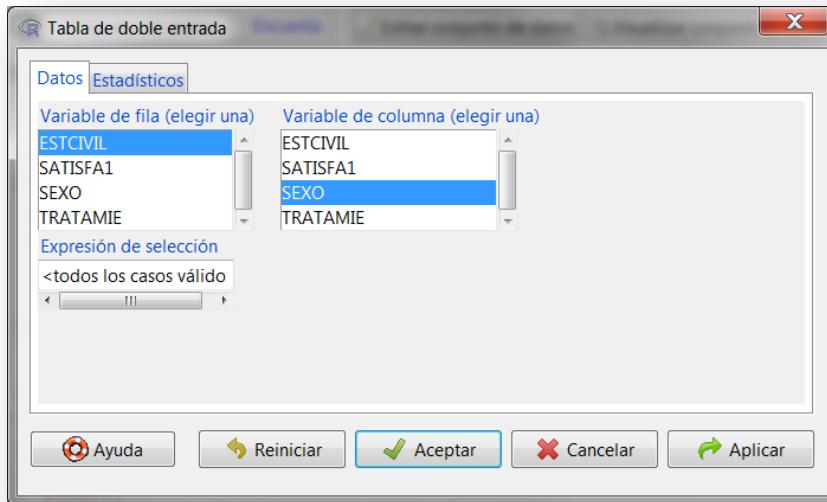
- **Estadísticos > Resúmenes > Test de normalidad de Shapiro Wilk:** Permite comprobar el cumplimiento de la condición de normalidad de una variable cuantitativa. Este test es uno de los más potentes para el contraste de normalidad, sobre todo para muestras pequeñas ($n<30$).



```
> with(Encuesta, shapiro.test(EDAD))  
Shapiro-Wilk normality test  
data: EDAD  
W = 0.97361, p-value = 0.005493
```

III 9.-Análisis estadísticos con R Commander

- En el submenú **Estadísticos > Tablas de contingencia** se encuentran las tablas de contingencia y las pruebas de hipótesis vinculadas a las mismas que permiten analizar la asociación existente entre variables cualitativas (factores).
- **Estadísticos > Tablas de contingencia > Tabla de doble entrada** se encuentran las tablas de contingencia y las pruebas de hipótesis vinculadas a las mismas que permiten analizar la asociación existente entre variables cualitativas (factores).
- Ejemplo: Se desea construir la tabla de doble entrada (contingencia) entre las variables ESTCIVIL y SEXO y el test de la Chi-cuadrado de independencia entre ellas:



```
> local({
+   .Table <- xtabs(~ESTCIVIL+SEXO, data=Encuesta)
+   cat("\nFrequency table:\n")
+   print(.Table)
+   .Test <- chisq.test(.Table, correct=FALSE)
+   print(.Test)
+ })
```

Frequency table:

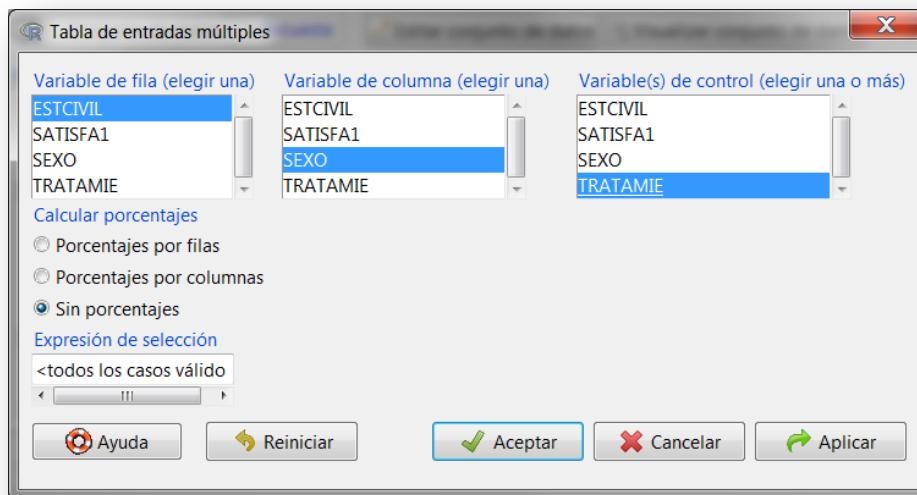
	SEXO	
ESTCIVIL	MUJER	VARÓN
CASADO	45	25
DIVORCIADO	5	5
SOLTERO	14	12
VIUDO	29	15

Pearson's Chi-squared test

```
data: .Table
X-squared = 1.7855, df = 3, p-value = 0.6181
```

9.-Análisis estadísticos con R Commander

- **Estadísticos > Tablas de contingencia > Tabla de entradas múltiples:** Las opciones elegidas en la ventana siguiente permiten obtener tablas multidimensionales, es decir, tablas surgidas del cruce de más de dos variables.
- Ejemplo hemos cruzado las variables ESTCIVIL, SEXO y TRATAMIENTO.



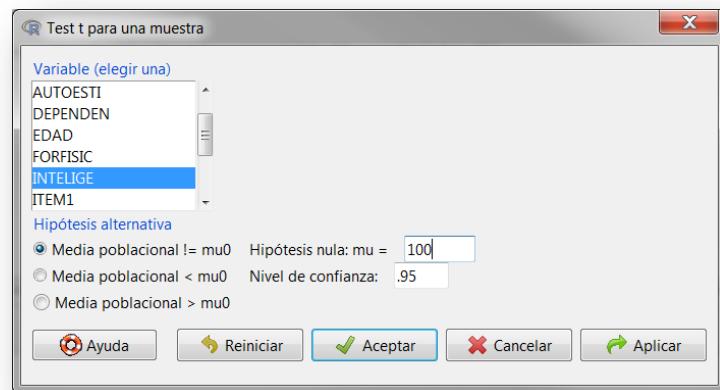
Frequency table: , , TRATAMIE = CLASICO		
	SEXO	
ESTCIVIL	MUJER	VARÓN
CASADO	18	15
DIVORCIADO	2	3
SOLTERO	7	6
VIUDO	18	6

, , TRATAMIE = NOVEDOSO		
	SEXO	
ESTCIVIL	MUJER	VARÓN
CASADO	27	10
DIVORCIADO	3	2
SOLTERO	7	6
VIUDO	11	9

- **Estadísticos > Tablas de contingencia > Introducir y analizar una tabla de doble entrada:** Esta opción permite introducir la tabla de frecuencias de forma directa.

III 9.-Análisis estadísticos con R Commander

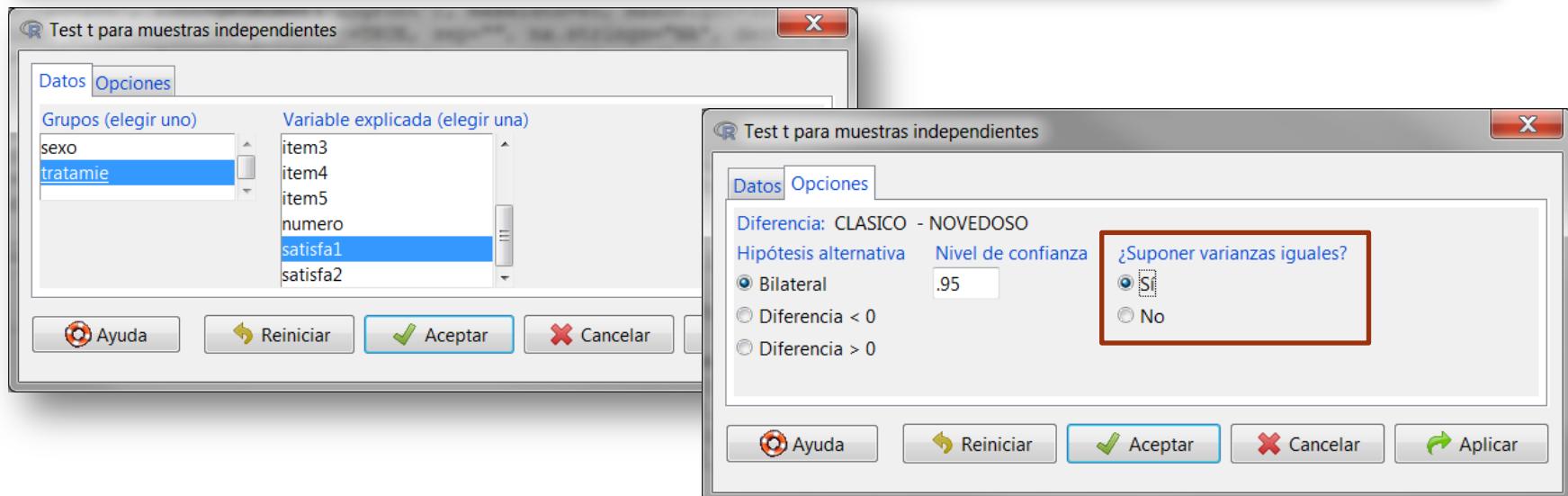
- En el submenú (**Estadísticos > Medias**) se calculan las medias relativas a los grupos en que puede dividirse la muestra en función de las categorías de un factor además de aportar test de hipótesis relacionados con la media muestral.
- Estadísticos > Medias > Test t para una muestra:** En esta prueba de hipótesis la hipótesis nula asevera que la media poblacional (μ) de una variable cuantitativa es igual a un valor que fija el investigador. Por ejemplo, se desea comprobar si la media poblacional de la variable Inteligencia de las personas de la muestra es 100:



```
> with(Encuesta, (t.test(INTELIGE, alternative='two.sided', mu=100, conf.level=.95)))  
One Sample t-test  
  
data: INTELIGE  
t = 1.4693, df = 149, p-value = 0.1439  
alternative hypothesis: true mean is not equal to 100  
95 percent confidence interval:  
 98.97225 106.98775  
sample estimates:  
mean of x  
 102.98
```

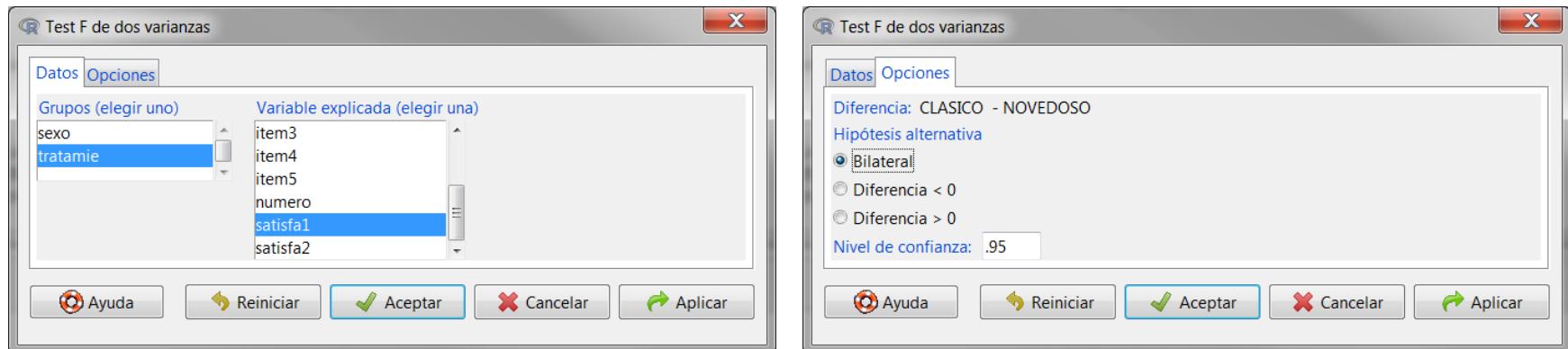
III 9.-Análisis estadísticos con R Commander

- **Estadísticos > Medias > Test t para muestras independientes:** Si queremos comparar los resultados obtenidos con cada uno de los dos tratamientos que, supuestamente, estamos experimentando y que permiten mejorar el nivel de satisfacción, debemos comenzar comprobando que antes de iniciar el tratamiento los participantes de ambos grupos tienen un nivel de satisfacción similar. Esto es, necesitamos analizar/comprobar la hipótesis nula de que la media de SATISFA2 es similar en las personas que han recibido el tratamiento CLÁSICO y el tratamiento NOVEDOSO:



9.-Análisis estadísticos con R Commander

- Para comprobar la igualdad de varianzas debemos realizar el correspondiente test en **Estadísticos > Varianzas > Test F para dos varianzas:**



```
> var.test(satisfal ~ tratamie, alternative='two.sided', conf.level=.95, data=Encuesta)

      F test to compare two variances

data: satisfal by tratamie
F = 1.5318, num df = 74, denom df = 74, p-value = 0.06856
alternative hypothesis: true ratio of variances is not equal to 1
95 percent confidence interval:
0.9677937 2.4246485
sample estimates:
ratio of variances
1.531848
```

A partir de este valor podemos concluir que las varianzas son iguales.

III 9.-Análisis estadísticos con R Commander

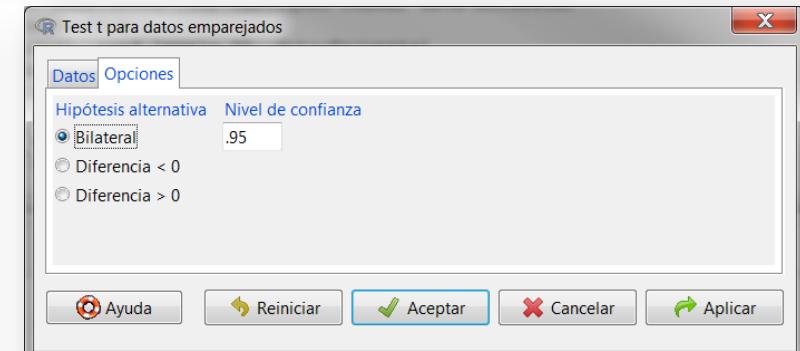
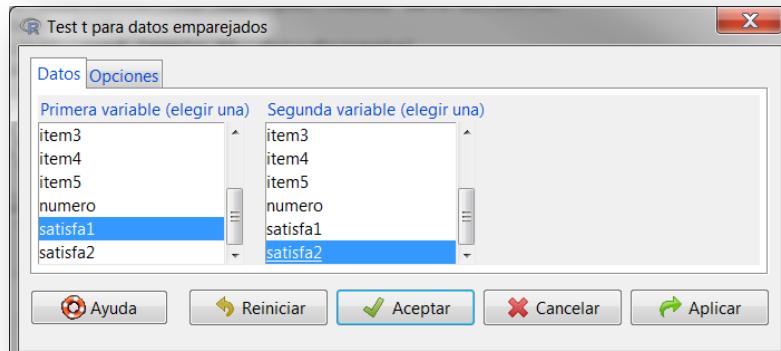
El resultado del t test para la igualdad de medias independientes considerando el resultado anterior sería:

```
> t.test(satisfal~tratamie, alternative='two.sided', conf.level=.95, var.equal=TRUE, data=Encuesta)

Two Sample t-test

data: satisfal by tratamie
t = 0.21221, df = 148, p-value = 0.8322
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0
95 percent confidence interval:
-3.757036 4.661036
sample estimates:
mean in group CLASICO mean in group NOVEDOSO
20.61867 20.16667
```

- **Estadísticos > Medias > Test t para datos relacionados:** Siguiendo con nuestro ejemplo supongamos que queremos comparar los resultados del nivel de satisfacción, antes y después del tratamiento. Para ello la secuencia a seguir sería:



III 9.-Análisis estadísticos con R Commander

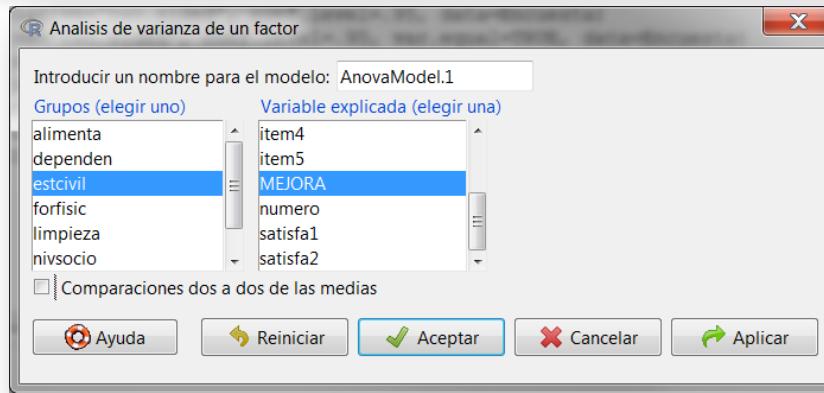
- **Resultado:**

```
> with(Encuesta, (t.test(satisfal, satisfa2, alternative='two.sided', conf.level=.95, paired=TRUE)))  
  
Paired t-test  
  
data: satisfal and satisfa2  
t = -19.045, df = 149, p-value < 2.2e-16  
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0  
95 percent confidence interval:  
-31.80352 -25.82448  
sample estimates:  
mean of the differences  
-28.814
```

- **Ejercicio:** Crear una nueva variable denominada MEJORA que sea el resultado de la diferencia entre la satisfacción después del tratamiento NOVEDOSO y antes de aplicárselo.

III 9.-Análisis estadísticos con R Commander

- **Estadísticos > Medias > ANOVA de un factor:** Cuando el número de grupos a comparar es superior a dos, la prueba estadística que nos permite analizar las diferencias es el Análisis de Varianza (ANOVA) . A modo de ejemplo, vamos a analizar los resultados de la variable MEJORA (que hemos generado en el apartado anterior). El objetivo es ver si hay efecto del factor estado civil en la variable respuesta MEJORA.



```
> summary(AnovaModel.1)
   Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
estcivil     3    806   268.8   0.779  0.507
Residuals  146  50350   344.9

> with(Encuesta, numSummary(MEJORA, groups=estcivil, statistics=c("mean", "sd")))
      mean        sd data:n
CASADO    29.74143 18.21996    70
DIVORCIADO 20.43000 17.30691    10
SOLTERO    28.12308 19.38606    26
VIUDO     29.65227 18.89575    44
```

9.-Análisis estadísticos con R Commander

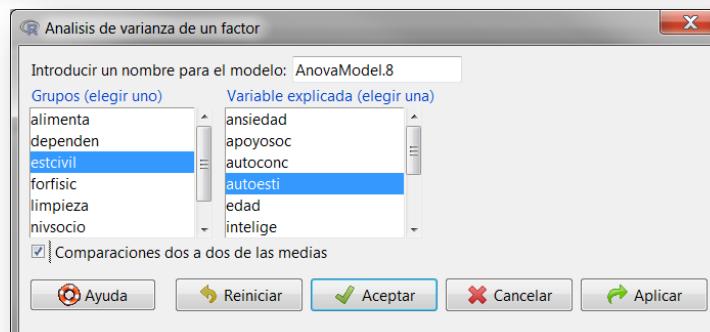
- **Ejemplo:** Ver si hay efecto del factor Estado Civil sobre la variable respuesta Autoestima.

```
> AnovaModel.7 <- aov(autoesti ~ estcivil, data=Encuesta)

> summary(AnovaModel.7)
      Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
estcivil     3   86.8   28.946   3.723 0.0129 *
Residuals  146 1135.1    7.775
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

> with(Encuesta, numSummary(autoesti, groups=estcivil, statistics=c("mean", "sd")))
      mean      sd data:n
CASADO    7.214286 2.653370    70
DIVORCIADO 7.400000 4.452215    10
SOLTERO   5.384615 2.772391    26
VIUDO     7.568182 2.546294    44
```

- Queda demostrado que hay efecto del factor Estado Civil sobre la variable respuesta Autoestima. El siguiente paso es realizar comparaciones dos a dos.



9.-Análisis estadísticos con R Commander

• Resultados:

```
> local({  
+   .Pairs <- glht(AnovaModel.8, linfct = mcp(estcivil = "Tukey"))  
+   print(summary(.Pairs)) # pairwise tests  
+   print(confint(.Pairs)) # confidence intervals  
+   print(cld(.Pairs)) # compact letter display  
+   old.oma <- par(oma=c(0,5,0,0))  
+   plot(confint(.Pairs))  
+   par(old.oma)  
+ })
```

Simultaneous Confidence Intervals

Multiple Comparisons of Means: Tukey Contrasts

Fit: aov(formula = autoesti ~ estcivil, data = Encuesta)

Linear Hypotheses:

		Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
DIVORCIADO	- CASADO	== 0	0.1857	0.9426	0.197 0.99714
SOLTERO	- CASADO	== 0	-1.8297	0.6404	-2.857 0.02331 *
VIUDO	- CASADO	== 0	0.3539	0.5364	0.660 0.90794
SOLTERO	- DIVORCIADO	== 0	-2.0154	1.0376	-1.942 0.20538
VIUDO	- DIVORCIADO	== 0	0.1682	0.9768	0.172 0.99808
VIUDO	- SOLTERO	== 0	2.1836	0.6897	3.166 0.00926 **

Signif. codes:	0 **** 0.001 *** 0.01 ** 0.05 .' 0.1 ' ' 1				
(Adjusted p values reported -- single-step method)					

Multiple Comparisons of Means: Tukey Contrasts

Fit: aov(formula = autoesti ~ estcivil, data = Encuesta)

Quantile = 2.5735

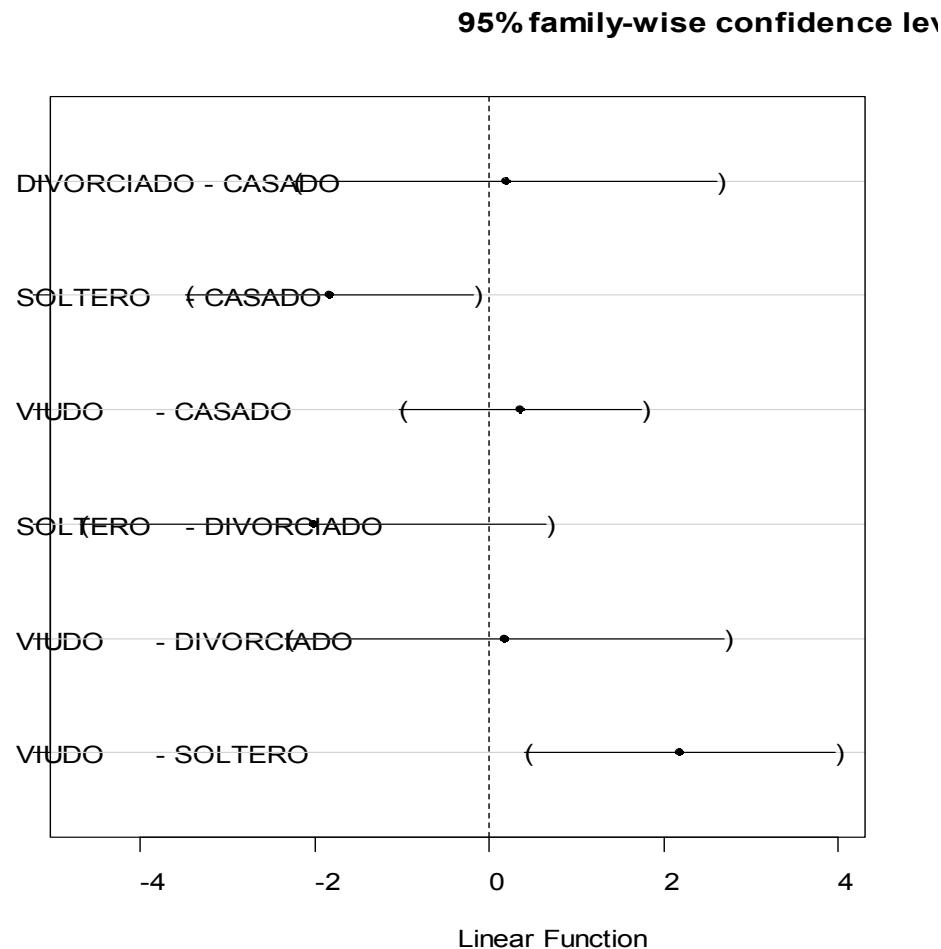
95% family-wise confidence level

Linear Hypotheses:

		Estimate	lwr	upr
DIVORCIADO	- CASADO	== 0	0.1857	-2.2401 2.6116
SOLTERO	- CASADO	== 0	-1.8297	-3.4777 -0.1816
VIUDO	- CASADO	== 0	0.3539	-1.0266 1.7344
SOLTERO	- DIVORCIADO	== 0	-2.0154	-4.6855 0.6547
VIUDO	- DIVORCIADO	== 0	0.1682	-2.3457 2.6820
VIUDO	- SOLTERO	== 0	2.1836	0.4085 3.9586
CASADO	DIVORCIADO	SOLTERO	VIUDO	
"b"	"ab"	"a"	"b"	

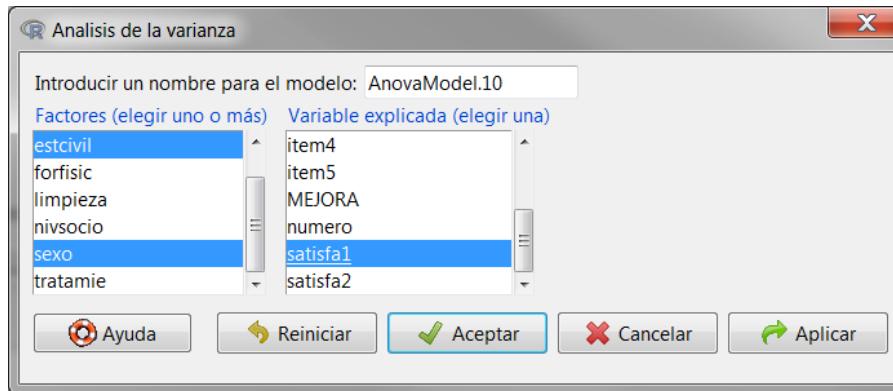
III 9.-Análisis estadísticos con R Commander

- **Resultados:**



9.-Análisis estadísticos con R Commander

- **Estadísticos > Medias > ANOVA de múltiples factores:** Esta opción permite llevar a cabo un ANOVA de dos factores de efectos fijos. Por ejemplo, deseamos ver si hay efecto del factor sexo, del factor estado civil y de la interacción entre ambos, sobre la variable respuesta Satisfacción1.



```
> AnovaModel.10 <- (lm(satisfal ~ estcivil*sexo, data=Encuesta))

> Anova(AnovaModel.10)
Anova Table (Type II tests)

Response: satisfal
           Sum Sq Df F value Pr(>F)
estcivil     355.6  3  0.6904 0.5593
sexo          0.1  1  0.0006 0.9801
estcivil:sexo 448.6  3  0.8708 0.4579
Residuals   24382.0 142

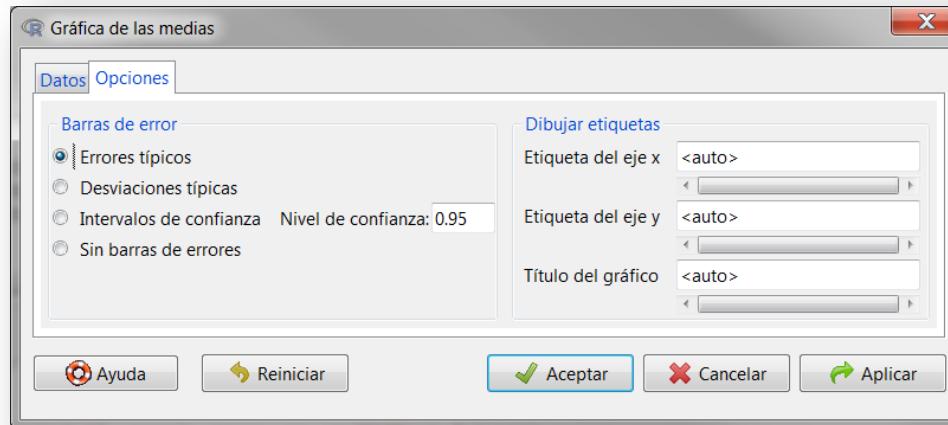
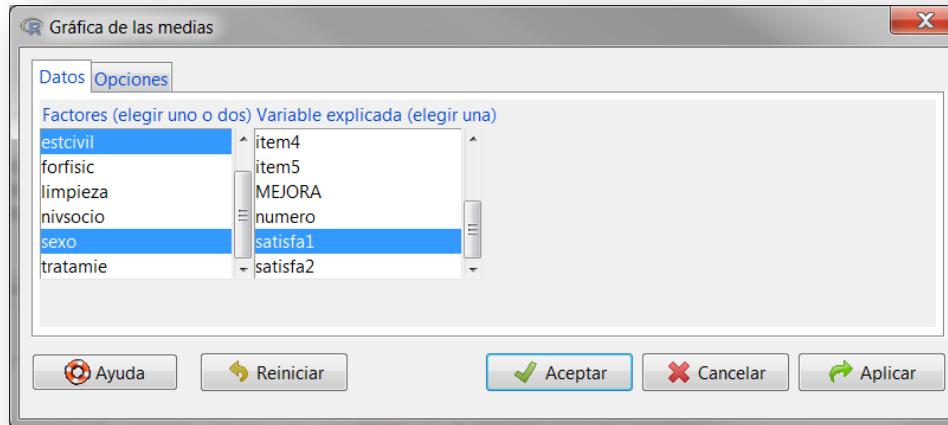
> with(Encuesta, (tapply(satisfal, list(estcivil, sexo), mean, na.rm=TRUE))) # means
      MUJER   VARÓN
CASADO    21.18889 20.90400
DIVORCIADO 24.28000 23.86000
SOLTERO    20.52143 14.54167
VIUDO     18.41379 23.08667
```

```
> with(Encuesta, (tapply(satisfal, list(estcivil, sexo), sd, na.rm=TRUE))) # std. deviations
      MUJER   VARÓN
CASADO    13.97301 12.190792
DIVORCIADO 12.57346  9.085043
SOLTERO    16.20732  6.327064
VIUDO     14.06190 11.557735

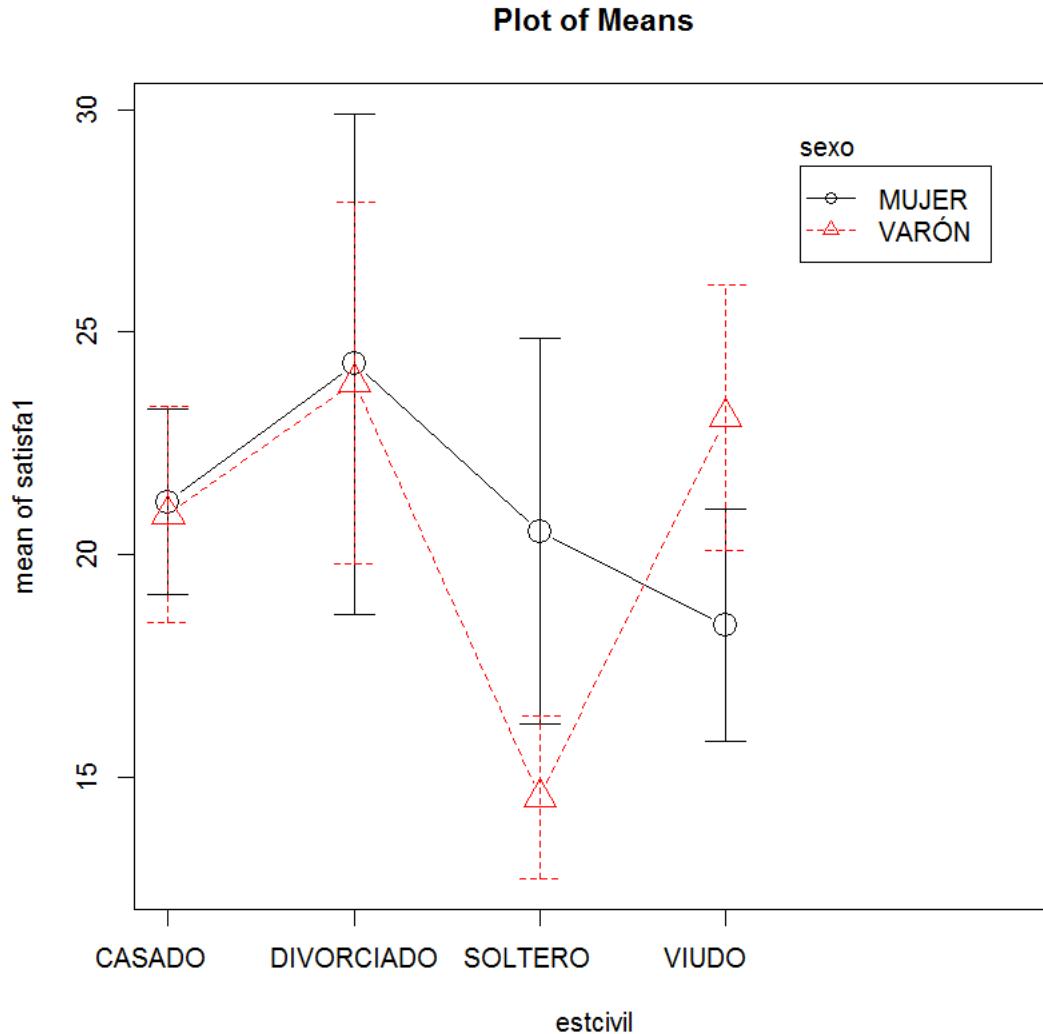
> with(Encuesta, (tapply(satisfal, list(estcivil, sexo), function(x) sum(!is.na(x))))) # counts
      MUJER   VARÓN
CASADO       45     25
DIVORCIADO    5      5
SOLTERO      14     12
VIUDO       29     15
```

9.-Análisis estadísticos con R Commander

- **Gráficas > Gráfica de las medias:** Esta opción aporta el gráfico de perfiles de medias para los dos factores.

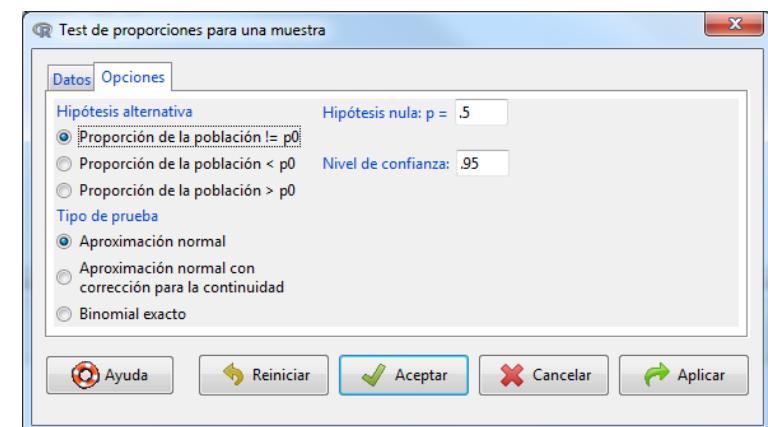
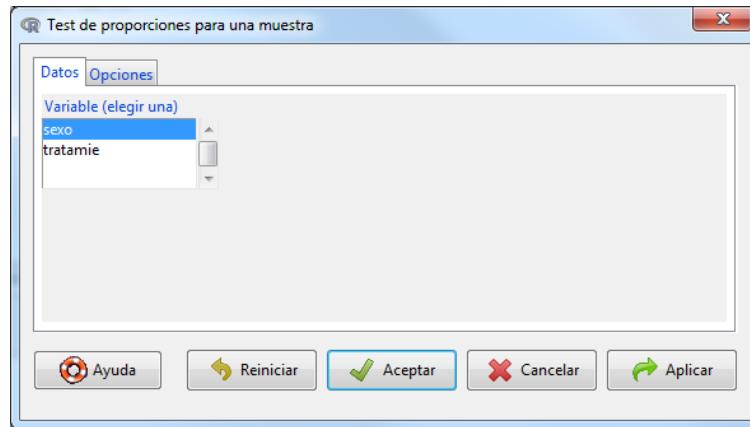


9.- Análisis estadísticos con R Commander



III 9.-Análisis estadísticos con R Commander

- **Estadísticos > Proporciones:** Si en nuestra muestra ($N = 150$) hay 93 mujeres y 57 hombres, y la misma ha sido obtenida de forma aleatoria de una población de la que es representativa, ¿podemos concluir que en esta población hay más hombres que mujeres? ¿O es posible que las diferencias entre las proporciones que hemos obtenido en la muestra sean debidas al azar? Estas y otras cuestiones equivalentes son las que nos permite analizar este submenú. Veamos cómo resolver la cuestión anterior. Para ello ir a **Estadísticos > Proporciones > Test de proporciones para una muestra:**



III 9.-Análisis estadísticos con R Commander

- **Resultados:**

```
> with(Encuesta, plotMeans(satisfal, estcivil, sexo, error.bars="se"))

> local({
+   .Table <- xtabs(~ sexo , data= Encuesta )
+   cat("\nFrequency counts (test is for first level):\n")
+   print(.Table)
+   prop.test(rbind(.Table), alternative='two.sided', p=.5, conf.level=.95, correct=FALSE)
+ })

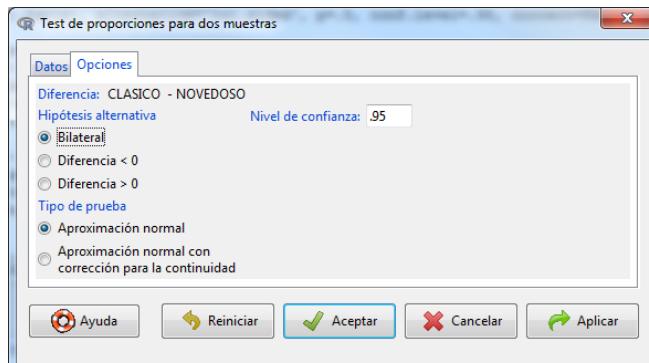
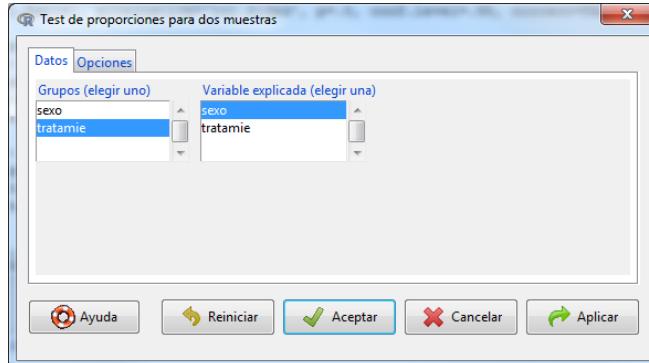
Frequency counts (test is for first level):
sexo
MUJER  VARÓN |
 93      57

 1-sample proportions test without continuity correction

data: rbind(.Table), null probability 0.5
X-squared = 8.64, df = 1, p-value = 0.003289
alternative hypothesis: true p is not equal to 0.5
95 percent confidence interval:
 0.5402444 0.6937627
sample estimates:
 p
0.62
```

III 9.-Análisis estadísticos con R Commander

- **Estadísticos > Proporciones > Test de proporciones para dos muestras:** Se le ha aplicado el tratamiento clásico al 60% de las mujeres mientras que el tratamiento novedoso se le ha aplicado a un 64%. ¿Se pueden considerar ambas proporciones significativamente distintas?



```
> local({ .Table <- xtabs(~tratamie+sexo, data=Encuesta)
+   cat("\nPercentage table:\n")
+   print(rowPercents(.Table))
+   prop.test(.Table, alternative='two.sided', conf.level=.95, correct=FALSE)
+ })

Percentage table:
      sexo
tratamie MUJER  VARÓN Total Count
  CLASICO    60     40   100     75
  NOVEDOSO    64     36   100     75

  2-sample test for equality of proportions without continuity correction

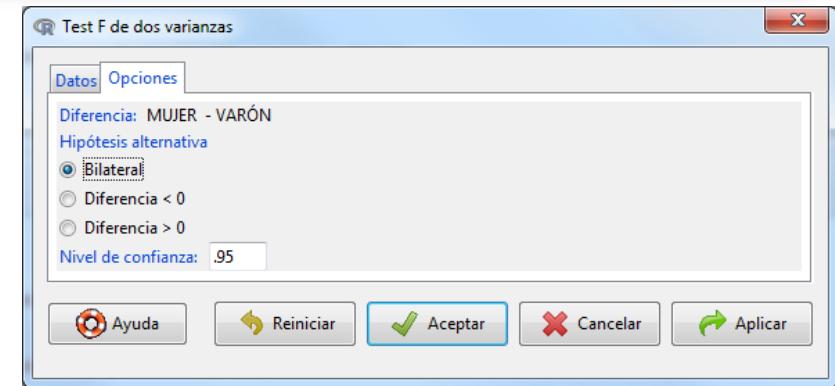
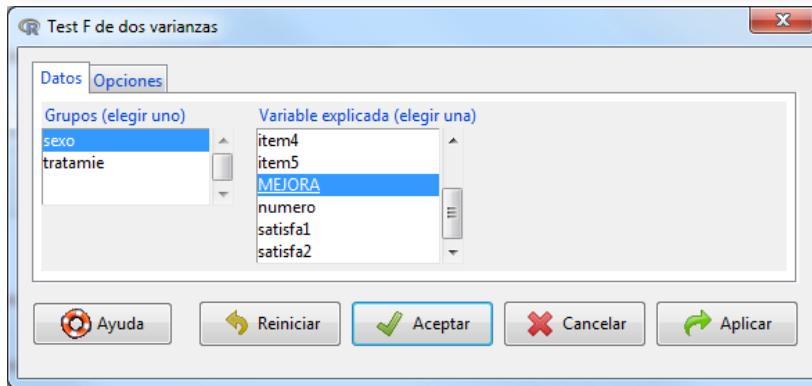
data: .Table
X-squared = 0.25467, df = 1, p-value = 0.6138
alternative hypothesis: two.sided
95 percent confidence interval:
-0.1952212  0.1152212
sample estimates:
prop 1 prop 2
  0.60    0.64
```

III 9.-Análisis estadísticos con R Commander

- **Estadísticos > Varianzas:** El análisis que efectuaremos en este apartado hipotetiza la homogeneidad de las varianzas de varios grupos.
- La importancia de este análisis radica, sobre todo, en que para la realización de test muy habituales (por ejemplo t de Student para muestras independientes) es necesario decidir si se asume que las varianzas son iguales o distintas.
- R Commander permite efectuar tres pruebas.
 - El test F (adecuado para el caso en que dispongamos de 2 grupos)
 - Los test de Bartlett y de Levene que permiten comparar las varianzas de más grupos.

9.-Análisis estadísticos con R Commander

- **Estadísticos > Varianzas > Test F para dos varianzas:** Planteamos la realización del test F de comparación de las varianzas de la variable MEJORA en los varones y mujeres.



```
> var.test(MEJORA ~ sexo, alternative='two.sided', conf.level=.95, data=Encuesta)

      F test to compare two variances

data:  MEJORA by sexo
F = 1.2029, num df = 92, denom df = 56, p-value = 0.4578
alternative hypothesis: true ratio of variances is not equal to 1
95 percent confidence interval:
 0.7387028 1.9056001
sample estimates:
ratio of variances
      1.202937
```

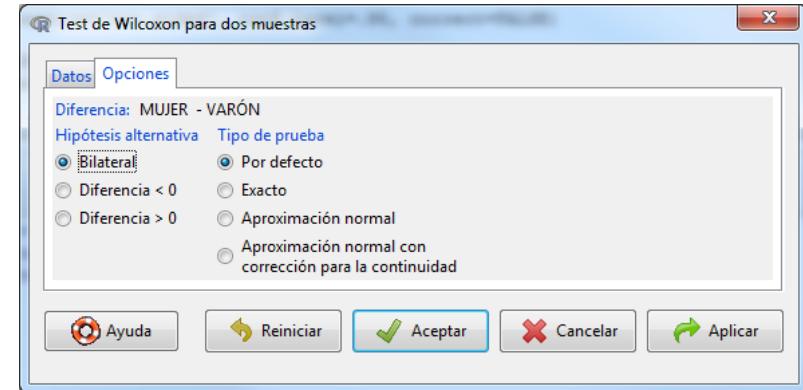
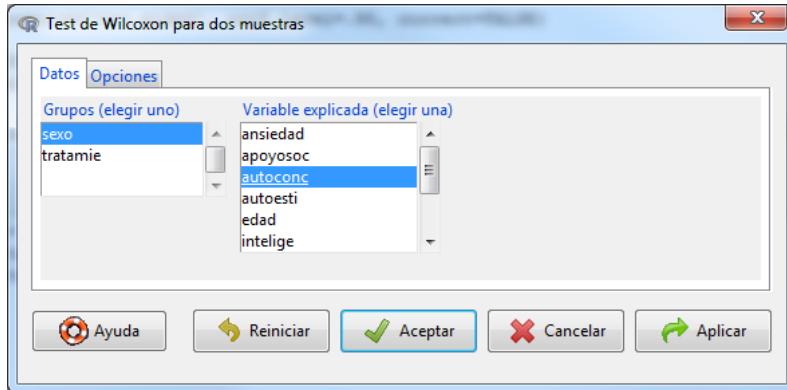
III 9.-Análisis estadísticos con R Commander

Test no paramétricos

- Los test de hipótesis permiten calcular la probabilidad de obtener los resultados muestrales bajo la condición que define la hipótesis nula.
- En las pruebas paramétricas el cálculo de la probabilidad implica trabajar con distribuciones de probabilidad "conocidas" (Normal, t, F, ...). Sin embargo, en determinadas ocasiones, no se cumplen las condiciones exigidas por los test paramétricos y es recomendable trabajar con pruebas "no paramétricas".
- Características de las pruebas no paramétricas:
 - Son más fáciles de entender que las paramétricas.
 - Los supuestos en los que se basan son menos restrictivos.
 - La debilidad de los supuestos lleva consigo una pérdida de potencia de las pruebas.
- R Commander, ofrece 5 test no paramétricos:
 - Comparación con un valor - Test de Wilcoxon para una muestra.
 - 2 muestras independientes - Test de Wilcoxon para dos muestras.
 - 2 muestras pareadas o relacionadas - Test de Wilcoxon para dos muestras pareadas.
 - K muestras independientes - Test de Kruskal Wallis.
 - k muestras pareadas o relacionadas - Test de Friedman.

9.-Análisis estadísticos con R Commander

- **Estadísticos > Test no paramétricos > Test de Wilcoxon para dos muestras**
... : Permite comparar los valores centrales de una variable numérica en dos grupos (independientes).



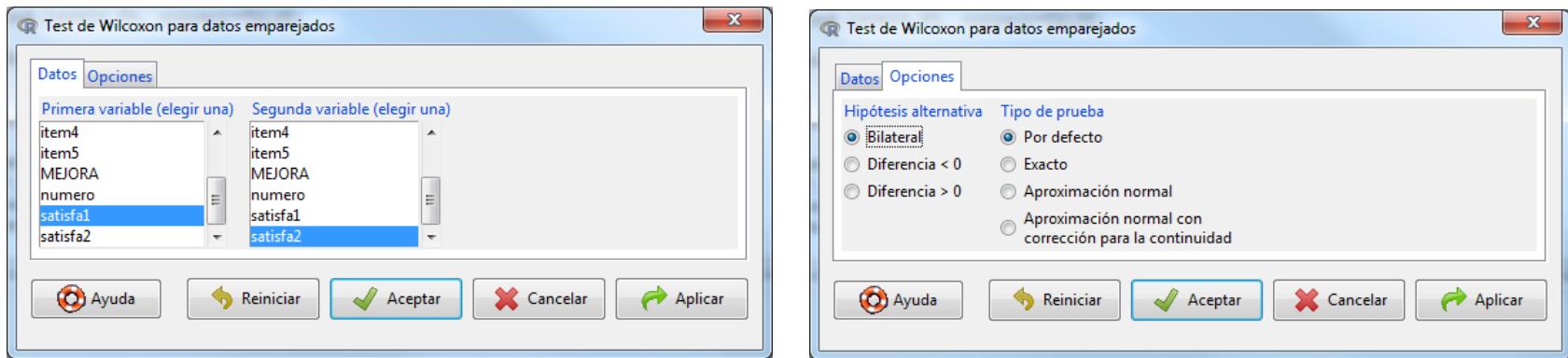
```
> wilcox.test(autoconc ~ sexo, alternative="two.sided", data=Encuesta)

Wilcoxon rank sum test with continuity correction

data: autoconc by sexo
W = 2759.5, p-value = 0.6734
alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0
```

9.-Análisis estadísticos con R Commander

- **Estadísticos > Test no paramétricos > Test de Wilcoxon para muestras pareadas...** : Es el análisis adecuado cuando estamos trabajando con un diseño apareado (pre-pos) y queramos comparar las medidas de tendencia central.



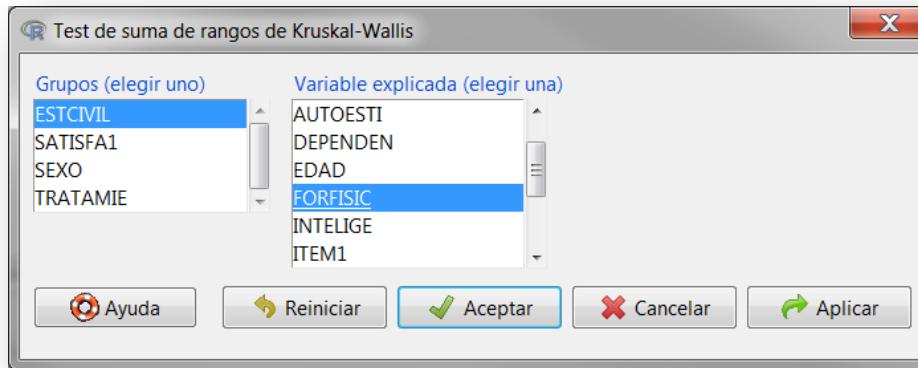
```
> with(Encuesta, wilcox.test(satisfal, satisffa2, alternative='two.sided', paired=TRUE))

Wilcoxon signed rank test with continuity correction

data:  satisfal and satisffa2
V = 204, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0
```

III 9.-Análisis estadísticos con R Commander

- **Estadísticos > Test no paramétricos > Test de Kruskal Wallis:** Es el equivalente no paramétrico al análisis unifactorial de la Varianza. El cumplimiento de la hipótesis nula supone igualdad de las medianas en las diferentes categorías en las que se ha dividido la variable medida. Veamos si hay efecto del factor estado civil sobre la forma física.



```
> kruskal.test(FORFISIC ~ ESTCIVIL, data=Encuesta)

Kruskal-Wallis rank sum test

data: FORFISIC by ESTCIVIL
Kruskal-Wallis chi-squared = 4.4256, df = 3, p-value = 0.219
```

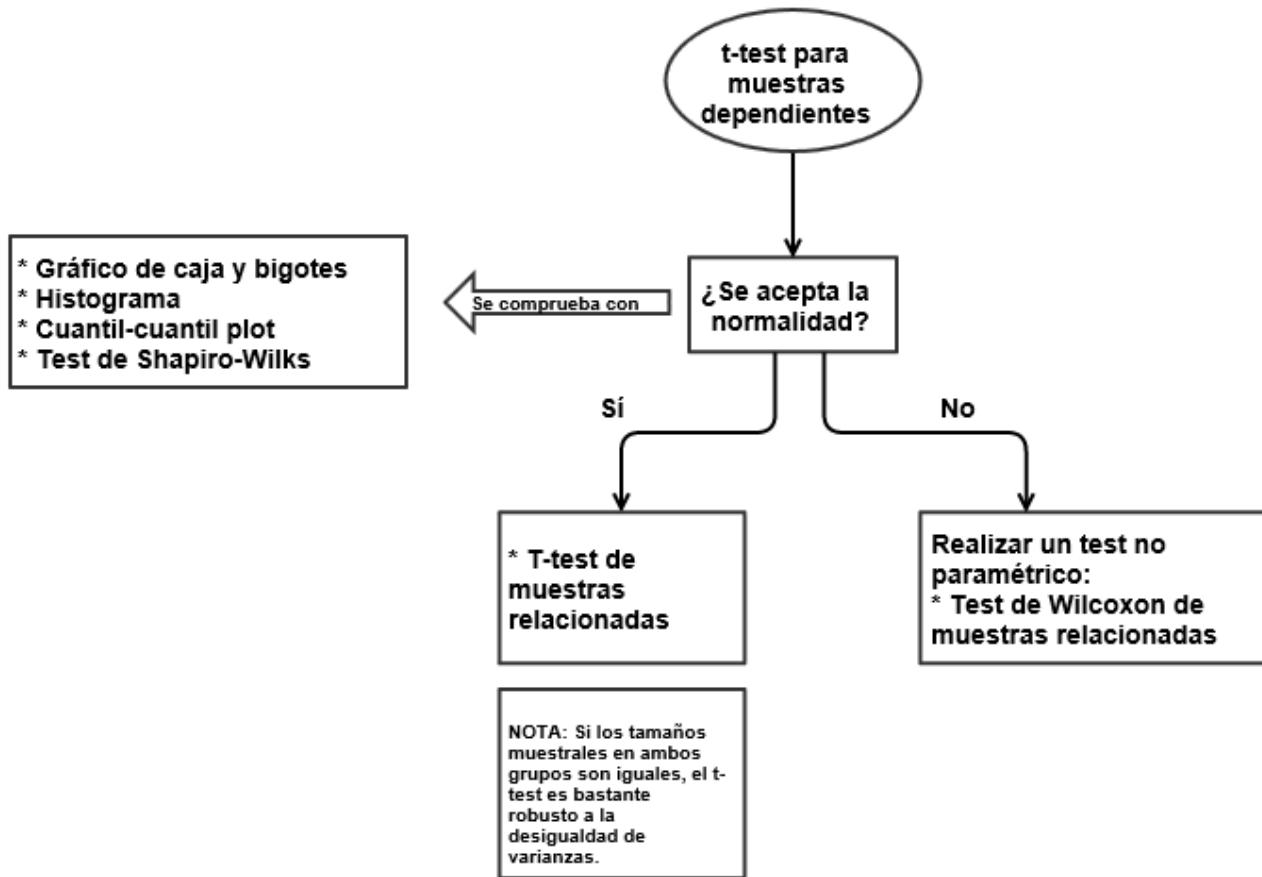
III 9.-Análisis estadísticos con R Commander

- **Estadísticos > Test no paramétricos > Test de suma de rangos de Friedman:**
Si pretendemos analizar, por ejemplo, la evolución de determinada característica a través del tiempo o en determinadas fases de una intervención, puede ser útil trabajar con un diseño de medidas repetidas. Por ejemplo, comparamos los resultados en la variable Satisfacción en los dos momentos del estudio, y analizamos si las diferencias obtenidas son compatibles con la hipótesis de igualdad de medianas en las dos variables. (Es más habitual el uso de esta prueba para el caso de querer comparar 3 o más variables correspondientes a otras tantas medidas repetidas).

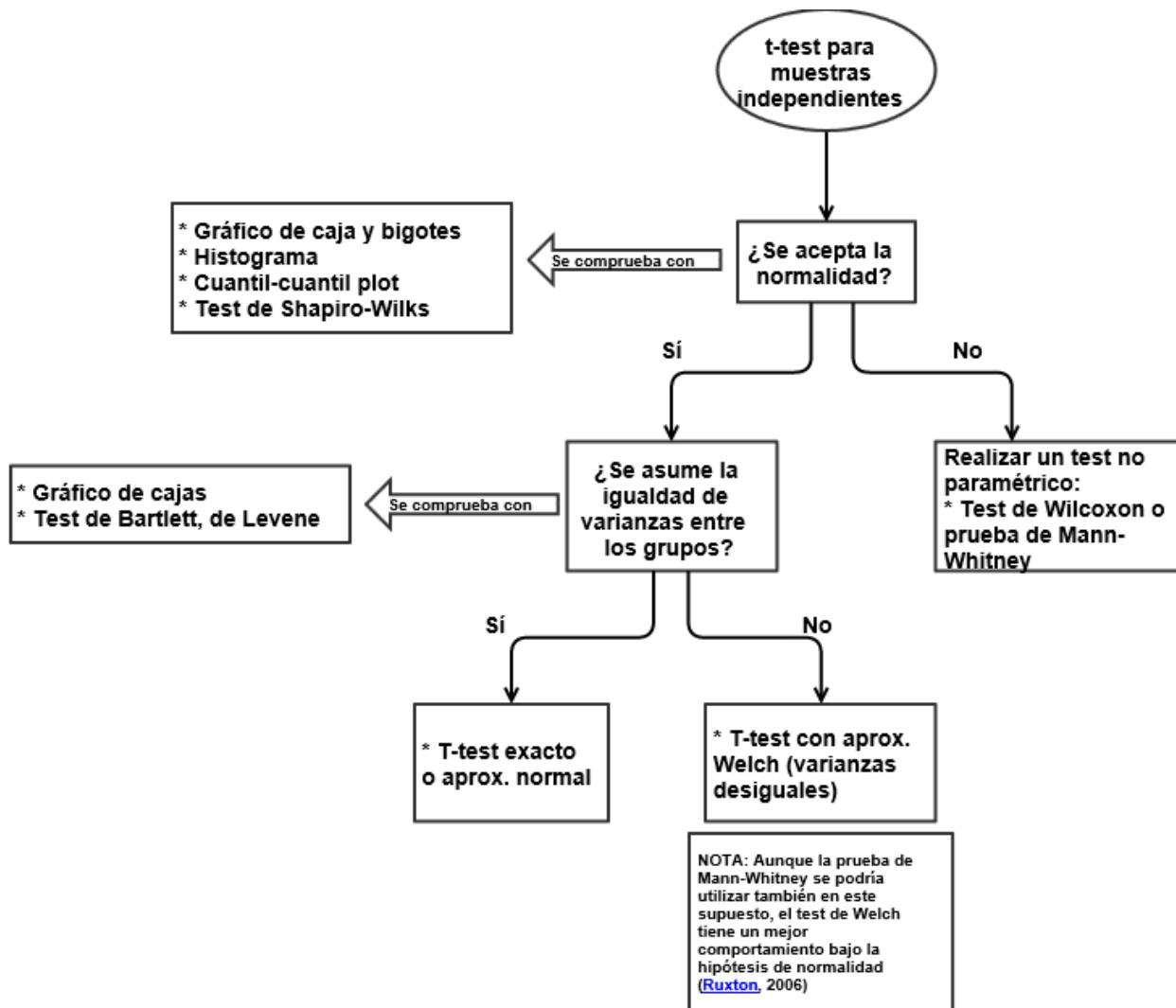
The screenshot shows the R Commander interface with the 'Test de Suma de Ranking Friedman' dialog box open. The dialog box has a list of variables under 'Variables de medidas repetidas (elegir dos o más)' with 'satisf1' and 'satisf2' selected. Below the dialog is an R console window displaying the following code and results:

```
> local({  
+   .Responses <- na.omit(with(Encuesta, cbind(satisf1, satisf2)))  
+   cat("\nMedians:\n")  
+   print(apply(.Responses, 2, median))  
+   friedman.test(.Responses)  
+ } )  
  
Medians:  
satisf1 satisf2  
19.2      51.0  
  
Friedman rank sum test  
  
data: .Responses  
Friedman chi-squared = 86.864, df = 1, p-value < 2.2e-16
```

III 9.- Análisis estadísticos con R Commander



9.- Análisis estadísticos con R Commander



III 9.- Análisis estadísticos con R Commander

