

Análisis de correspondencias

Pedro López-Roldán

Departamento de Sociología

Centro de Estudios Sociológicos sobre la Vida Cotidiana y el Trabajo (QUIT)

Instituto de Estudios del Trabajo (IET)

Universidad Autónoma de Barcelona

Pedro.Lopez.Roldan@uab.cat



Sandra Fachelli

Departamento de Sociología y Análisis de las Organizaciones

Universidad de Barcelona

Grupo de Investigación en Educación y Trabajo (GRET)

Universidad Autónoma de Barcelona

Sandra.Fachelli@ub.edu



Presentación: el análisis de correspondencias

- El **Análisis de Correspondencias (ACO)** es una técnica de análisis de datos multivariable que responde a diversas tradiciones y aportaciones:
 - Enfoque del análisis de componentes principales y la tradición de la **Escuela Francesa de l'Analyse des Données** (Benzécri, 1973; Lebart et al., 2004; Crivisqui, 1993; Greenacre, 2008)
Implementación en el programa **SPAD** (*Système Portable pour l'Analyse des Données*) y otros (SAS, R,...)
 - La tradición holandesa con el grupo de **Data Theory Scaling System Group** (DTSS) de la Universidad de Leiden (Gifi, 1981) es un enfoque que se ha implementado en el programa **SPSS** y se habla de Escalamiento Óptimo
 - Otras contribuciones (Correa, 2008):
 - Escalamiento óptimo de la Escuela Americana
 - Escalamiento dual canadiense
 - Análisis de escalograma israelí
 - Método de cuantificación japonés
 - Promedios recíprocos
 - Análisis Canónico Generalizada
 - Análisis de varianza



Presentación: el análisis de correspondencias

- 2 variantes principales:
 - Análisis de Correspondencias **Simples** (ACS)
 - Análisis de Correspondencias **Múltiples** (ACM)
- Otras variantes:
 - Análisis de Correspondencias Múltiples Condicional (ACMC)
 - Análisis de Correspondencias Asimétrico (ACA)
 - Análisis de Componentes Principales Categórico (ACPC)
- Es una técnica de **análisis factorial**
 - Busca factores que son la expresión de combinaciones de las variables originales
 - Expresan los principales factores de diferenciación (inercia explicada)
 - Ordenados jerárquicamente
 - Reducen los datos: "**Pérdida de información y ganancia en significación**"
 - La representación gráfica es una ayuda para la interpretación: la proximidad en el espacio significa "correlación" entre categorías: correspondencias

Presentación: el análisis de correspondencias

Variables originales
y categorías

Variables
factoriales

Variable 1

Categoría 1
Categoría 2
Categoría 3
Categoría 4

Variable 2

Categoría 1
Categoría 2
Categoría 3

Variable 3

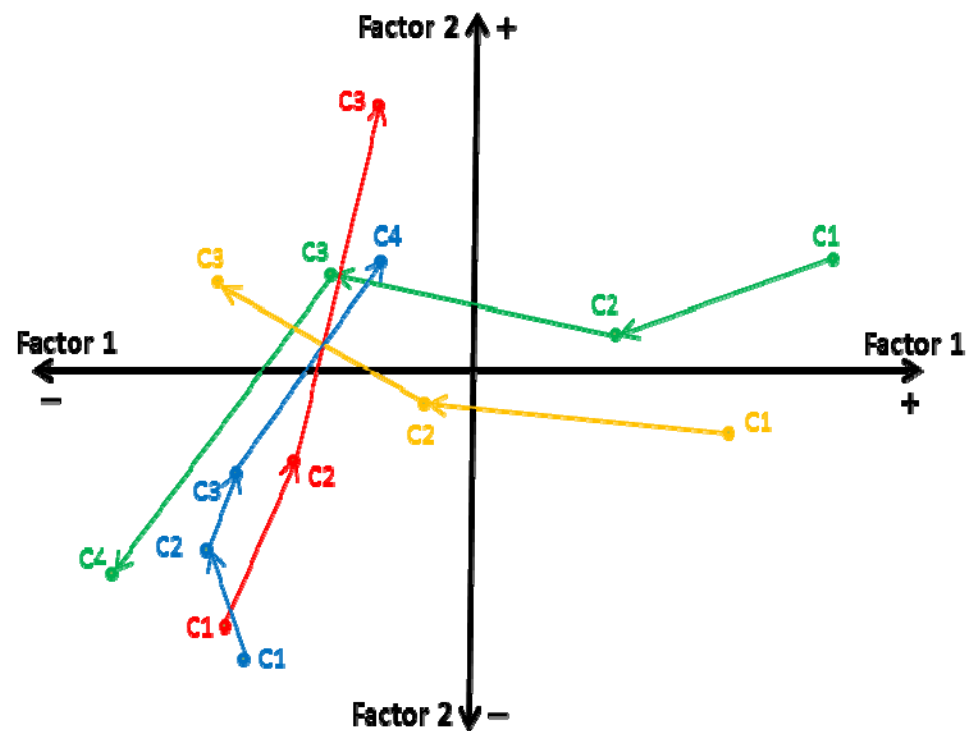
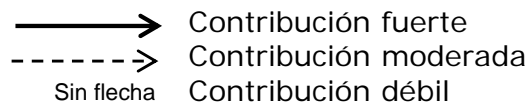
Categoría 1
Categoría 2
Categoría 3
Categoría 4

Variable 4

Categoría 1
Categoría 2
Categoría 3

Factor 1

Factor 2



Análisis de Correspondencias Simples

- El ACS trata de **analizar**, **describir** y **representar** gráficamente la información contenida en una tabla de distribución conjunta de datos dispuestos en filas y columnas: **sus correspondencias** (asociaciones)
- Es una técnica destinada al análisis de la relación de dos variables cualitativas, tratadas como **nominales**
- En general se trata de una tabla de doble entrada de **números positivos**:
 - Tabla de contingencia (conocimiento de la lengua y edad)
 - Casos por variables (comarcas y ocupación por sectores)
 - Matriz de distancias (distancias entre objetos, “municipios”)
 - Matrices de transición o tabla de movilidad (origen y destino)
- En ACS, en general, la mayor parte de la información de la tabla se suele expresar en términos de **2 factores**
- En la **representación gráfica** cada categoría o valor de la variable se representa como un punto en el espacio: puntos-fila y puntos-columna
Las proximidades geométricas entre puntos-fila y puntos-columna traducen las asociaciones estadísticas entre filas y columnas

Análisis de Correspondencias Simples

- Perfiles fila y columna: distribuciones condicionales por fila y por columna (en %)

$$F^F(I,J) = [f_{ij}^F] = \frac{n_{ij}}{n_{i+}} = \frac{f_{ij}}{f_{i+}}$$

$$P^F(I,J) = (F^F \times 100)$$

Perfiles fila		EDAD Edad del entrevistado/a						Total
		1 Menos de 26	2 26-35	3 36-45	4 46-55	5 56-65	6 Más de 65	
LENGUA Nivel de conocimiento del catalán	1 Lo habla y lo escribe	38,3%	21,7%	12,7%	9,6%	7,5%	10,2%	100,0%
	2 Lo habla pero no escribe	4,7%	15,5%	20,5%	20,3%	18,9%	20,1%	100,0%
	3 Lo entiende solamente	7,4%	12,6%	20,0%	23,8%	19,9%	16,3%	100,0%
	4 No lo entiende	2,1%	6,8%	15,1%	13,0%	24,0%	39,1%	100,0%
Total		18,7%	16,9%	17,1%	16,7%	14,8%	15,9%	100,0%

$$F^C(I,J) = [f_{ij}^C] = \frac{n_{ij}}{n_{+j}} = \frac{f_{ij}}{f_{+j}}$$

$$P^C(I,J) = (F^C \times 100)$$

Perfiles columna		EDAD Edad del entrevistado/a						Total
		Menos de 26	2 26-35	3 36-45	4 46-55	5 56-65	6 Más de 65	
LENGUA Nivel de conocimiento del catalán	1 Lo habla y lo escribe	81,6%	51,2%	29,6%	22,9%	20,1%	25,7%	39,8%
	2 Lo habla pero no escribe	7,4%	27,1%	35,3%	35,6%	37,5%	37,2%	29,4%
	3 Lo entiende solamente	10,6%	20,2%	31,7%	38,5%	36,3%	27,8%	27,0%
	4 No lo entiende	0,4%	1,5%	3,3%	2,9%	6,1%	9,3%	3,8%
	Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Análisis de Correspondencias Simples

- Representación gráfica de perfiles: distribuciones condicionales en el espacio

– Los perfiles columna $F^c(I,J) = [f_{ij}^c] = \frac{n_{ij}}{n_{+j}} = \frac{f_{ij}}{f_{+j}}$ (para cada *edad* la distribución de la *lengua*)

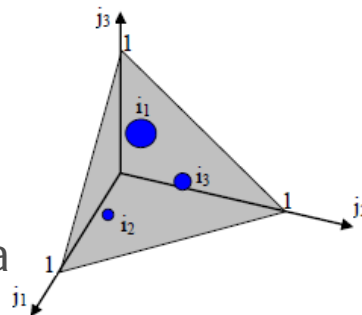
son puntos que se encuentran en el hiperplano de ecuación:

$$\sum_{i=1}^I \frac{n_{ij}}{n_{+j}} = 1$$

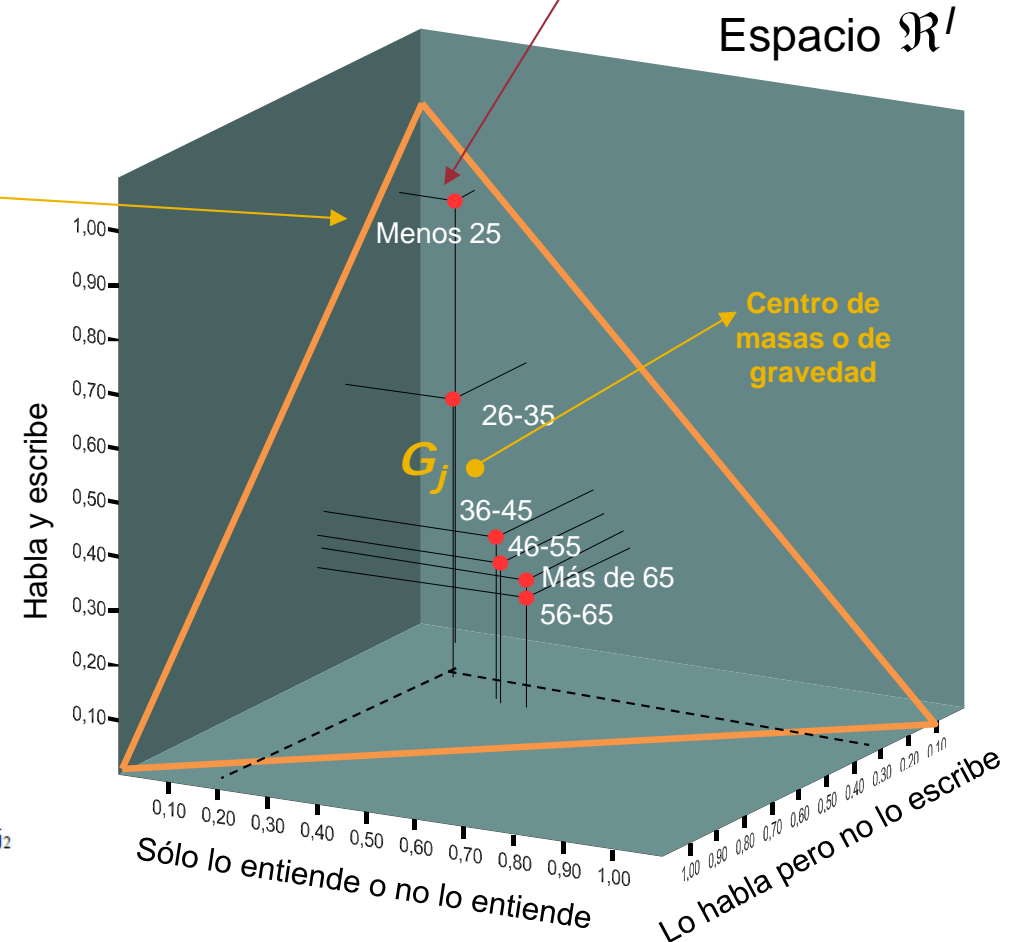
cuyo centro es G_j

– Las categorías de las filas (*lengua*) son el espacio de coordenadas (en 3D) donde se representan los puntos-columna (las edades) con una masa f_{+j}

- Dualmente espacio \mathcal{R}^J
- Representación simultánea

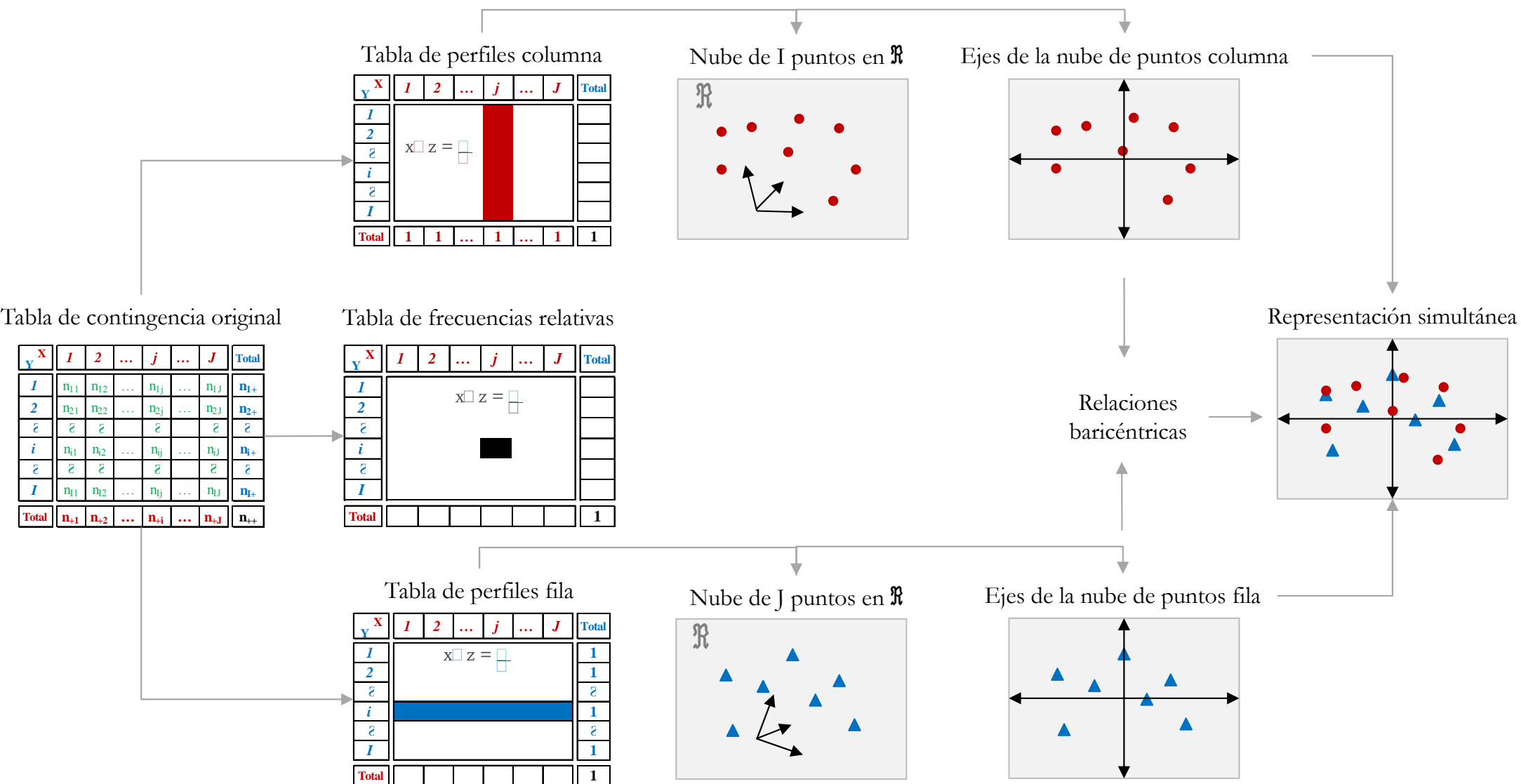


Menos de 25: (0,816 , 0,074 , 0,110) con 0,187 de masa



Análisis de Correspondencias Simples

Esquema del ACS. Transformación de la tabla de contingencia



Análisis de Correspondencias Simples

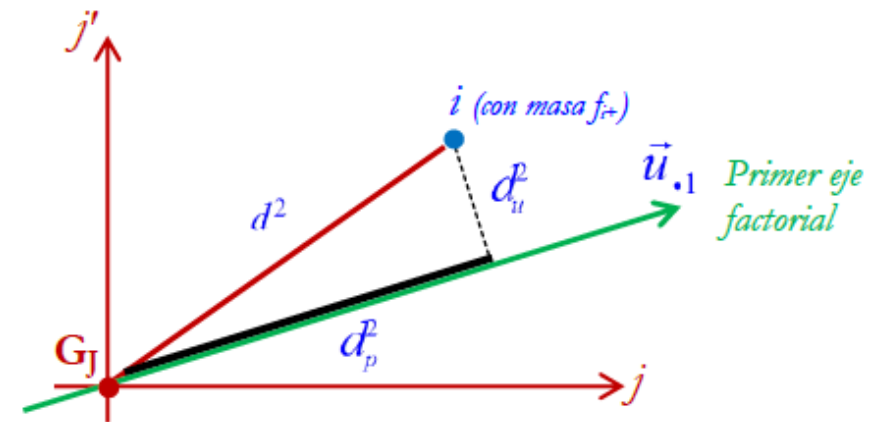
- **Objetivo** del análisis: **comparar las filas y las columnas** para determinar las **correspondencias** que se dan entre la diferentes categorías o modalidades
- **Procedimiento** técnico:
 - 1) Métrica para determinar la proximidad: medida de **distancia** χ^2

$$d^2(i, i') = \sum_{j=1}^J \frac{1}{f_{+j}} \cdot \left(\frac{f_{ij}}{f_{i+}} - \frac{f_{i'j}}{f_{i'+}} \right)^2$$

- 2) La suma de la distancias de cada punto al centro de gravedad es la inercia.

La **inercia total** es $I_G = \sum_{k=1}^K \lambda_k$

- 3) La distancia χ^2 se transforma en euclidiana y se obtiene la **Matriz de Inercia** (o de Varianzas y Covarianzas)
- 4) Como en ACP se procede a la Diagonalización: a la obtención de los **vectores propios** (factores) y **valores propios** (inercia explicada por los factores)



Análisis de Correspondencias Simples

- Resultados e interpretación

- Vectores propios: son los factores, se extraen un total de $\text{mín}\{I, J\} - 1$
- Valores propios: expresan la inercia relativa (la varianza explicada) de cada eje
- Criterios del número de factores a retener
 1. Considerar el número de ejes que acumulan en torno al **70%** de la inercia total
 2. Representar gráficamente los factores y los valores: **Gráfico de sedimentación**
“**Scree test**” (Catell, 1966)
 3. Interpretabilidad y pertinencia conceptual de los ejes obtenidos
- La contribución absoluta de cada punto a la inercia explicada por el eje factorial
- La contribución relativa, la correlación entre puntos-fila y ejes factoriales, mide la contribución relativa del factor o eje en la posición de una modalidad, la calidad de su representación
- Valores test de significación
- Representación gráfica

$$CTA_{ik} = \frac{f_{i+} \cdot y_{ik}^2}{\lambda_k}$$

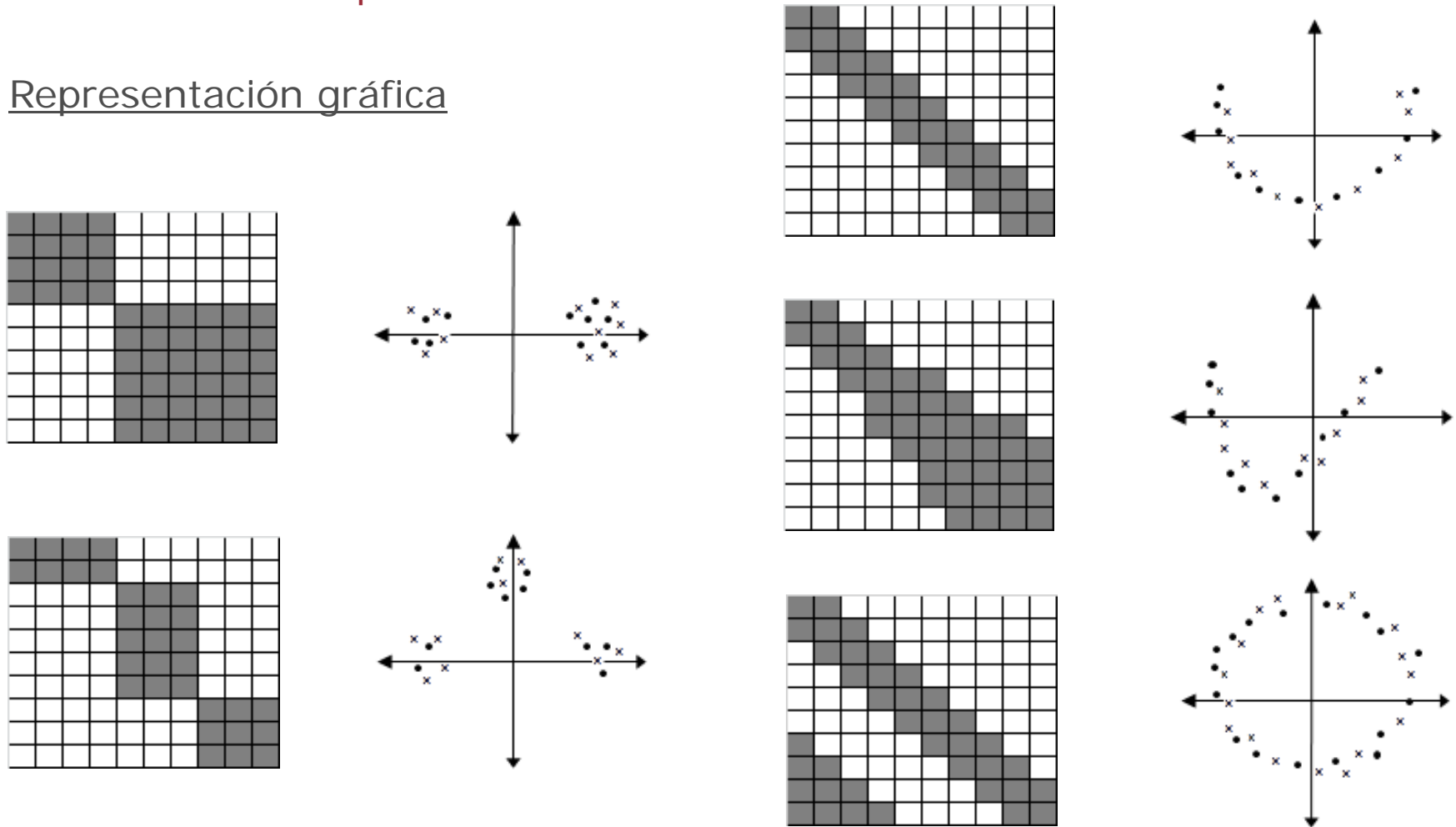
$$CTR_{ik} = \frac{y_{ik}^2}{d^2(i, G_j)} = \cos^2(i, k)$$

Análisis de Correspondencias Simples

- Resultados e interpretación
- Representación gráfica
 - Buscar las categorías con mayor **contribución absoluta**
 - De estos se distinguen entre los positivos y los negativos para definir las **polaridades** del eje
 - Se estudia la calidad de la representación de los puntos, los valores más altos de **contribución relativa**
 - **Interrelacionan los ejes** para dar cuenta de la estructura de relaciones teniendo en cuenta el orden jerárquico de cada eje
 - Una categoría que coincide con el **perfil medio** se ubicará en el centro del espacio cercano al origen ("tipo ideal promedio"). Si se aleja difiere de este promedio.
 - Si dos filas (o columnas) tienen perfiles similares se situarán **próximos** en el espacio.
 - **Equivalencia distribucional**: las distancias entre dos modalidades no se alteran si se juntan. Criterio de recodificación.
 - Modalidades **suplementarias** (ilustrativas)

Análisis de Correspondencias Simples

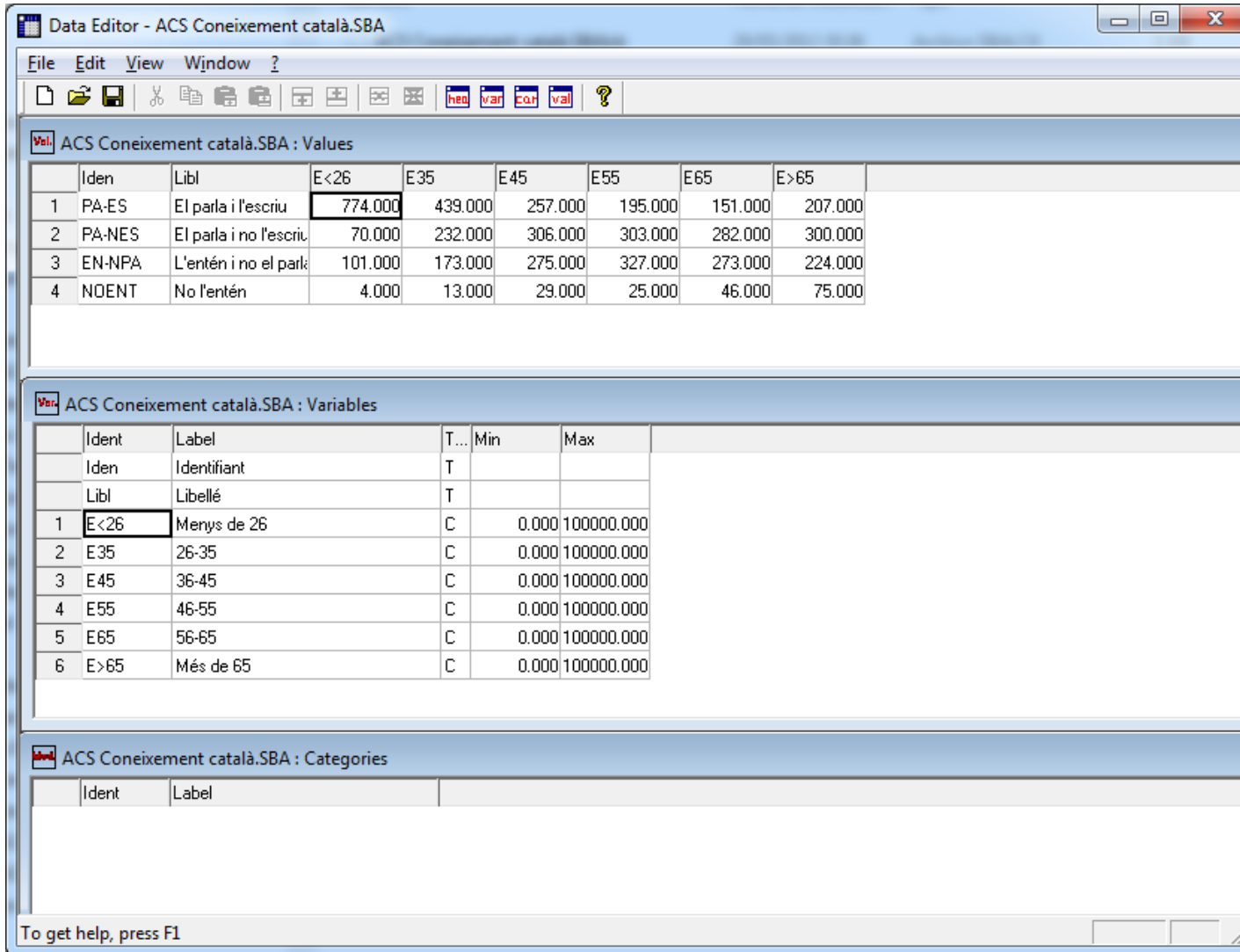
- Resultados e interpretación
- Representación gráfica



Efecto *Guttman*: se configura una forma de parábola o arco

Análisis de Correspondencias Simples con SPAD

- Ejemplo 1: la tabla como matriz de datos en SPAD - CORBI



The screenshot shows the SPAD Data Editor window for the file 'ACS Coneixement català.SBA'. The window is divided into three main sections: Values, Variables, and Categories.

ACS Coneixement català.SBA : Values

	Iden	Libl	E<26	E35	E45	E55	E65	E>65
1	PA-ES	El parla i l'escriu	774.000	439.000	257.000	195.000	151.000	207.000
2	PA-NES	El parla i no l'escriu	70.000	232.000	306.000	303.000	282.000	300.000
3	EN-NPA	L'entén i no el parla	101.000	173.000	275.000	327.000	273.000	224.000
4	NOENT	No l'entén	4.000	13.000	29.000	25.000	46.000	75.000

ACS Coneixement català.SBA : Variables

	Ident	Label	T...	Min	Max
	Iden	Identifiant	T		
	Libl	Libellé	T		
1	E<26	Menys de 26	C	0.000	100000.000
2	E35	26-35	C	0.000	100000.000
3	E45	36-45	C	0.000	100000.000
4	E55	46-55	C	0.000	100000.000
5	E65	56-65	C	0.000	100000.000
6	E>65	Més de 65	C	0.000	100000.000

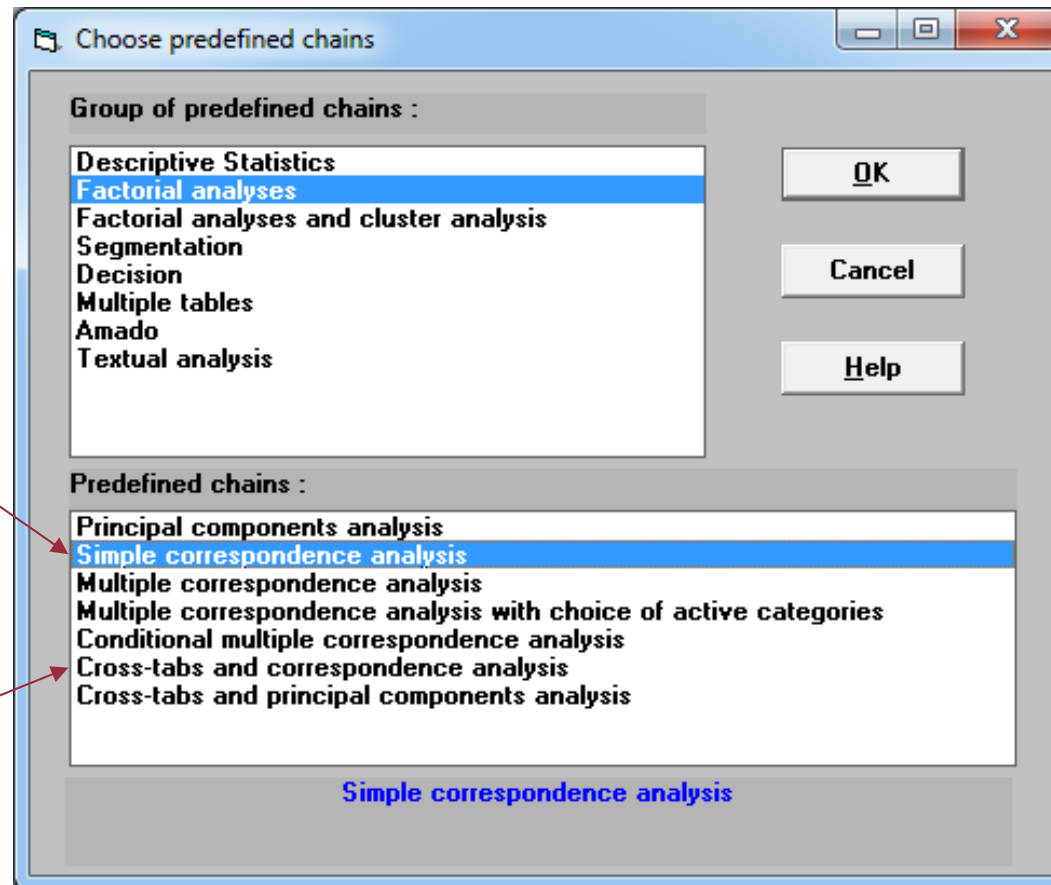
ACS Coneixement català.SBA : Categories

	Ident	Label
--	-------	-------

To get help, press F1

Análisis de Correspondencias Simples con SPAD

- Ejemplo 1: programa de instrucciones con "Predefined chains"



Procedimiento **Corbi**

ACS a partir de una tabla de contingencia en una base de datos .sba

Procedimiento **Table+Corbi**

ACS a partir de una matriz de datos de individuos por variables, donde primero se construye la tabla de contingencia

Ambos incorporan a continuación el procedimiento **Defac**
Para la descripción de los ejes factoriales

Análisis de Correspondencias Simples con SPAD

- Ejemplo 1: programa de instrucciones y resultados

The main screenshot shows the SPAD interface with a workflow diagram. The workflow starts with a 'BASE' node, followed by 'Corbi' (Simple correspondence analysis) and 'Defac' (Description of factorial axes). Red arrows point from these nodes to three dialog boxes: 'Dataset parameters', 'SIMPLE CORRESPONDENCE ANALYSIS', and 'DESCRIPTION OF FACTORIAL AXES'. The 'Dataset parameters' dialog shows the file path 'd:\...\oneixement català\acs coneixement català.sba', title 'ACS-Coneixement del català per edat', and date '29/6/2004'. The 'SIMPLE CORRESPONDENCE ANALYSIS' dialog shows 'Columns selection' as 'Active sequences' and 'Selected columns' as 'V1 (EDRT) Març de 20', 'V2 (EDRT) 26-29', 'V3 (EDRT) 30-45', 'V4 (EDRT) 46-55', 'V5 (EDRT) 56-65', and 'V6 (EDRT) Maig de 05'. The 'DESCRIPTION OF FACTORIAL AXES' dialog shows 'Axes to describe' as 'Example 1-3.5.7' and various options for 'With the elements', 'Continuous variables', 'Frequencies', and 'Cases'.

Dataset parameters

Dataset description ACS Coneixement català

File : d:\...\oneixement català\acs coneixement català.sba

Title : ACS-Coneixement del català per edat

Sub_Title : Enquesta Metropolitana

Date : 29/6/2004

continuous : 6

Number of variables : 6

nominal : 0

Number of cases : 4

textuelles : 0

OK Cancel

Gallery of Graphics

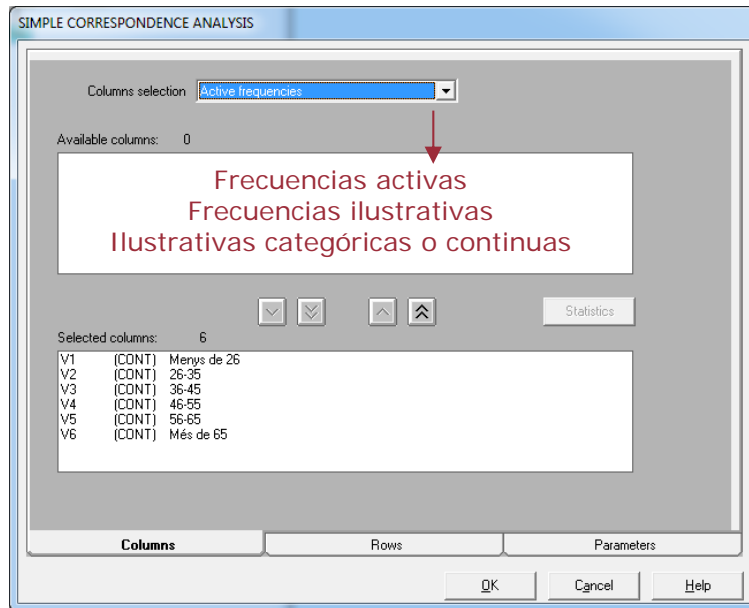
Factorial Graph Editor

Result Editor

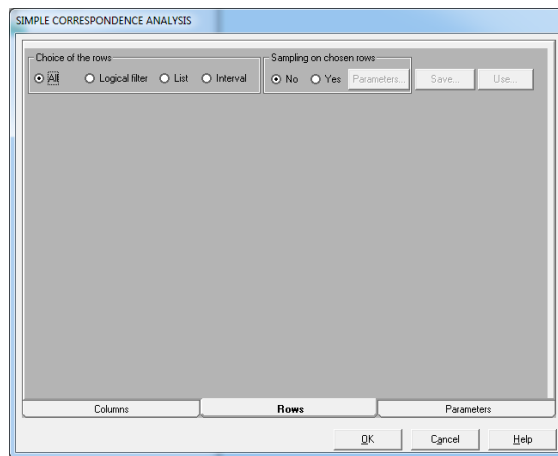
Análisis de Correspondencias Simples con SPAD

- Ejemplo 1: Corbi, Simple Correspondence Analysis

Selección de variables "columnas"

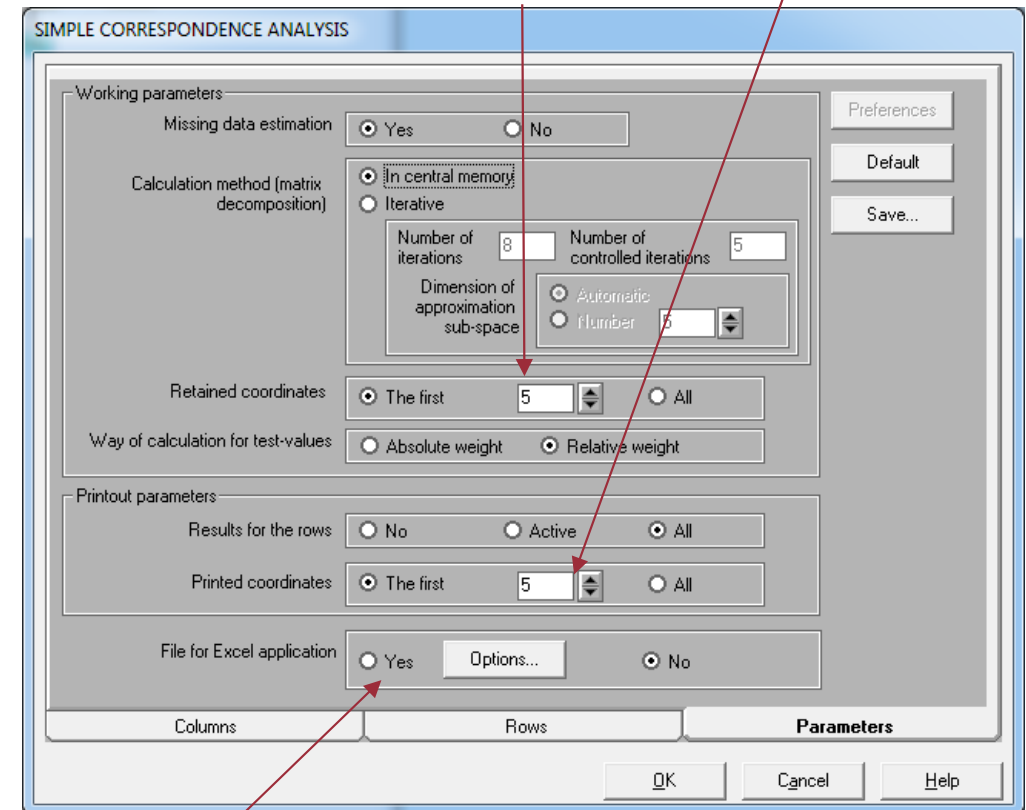


Selección de casos "filas"



Número de factores retenidos

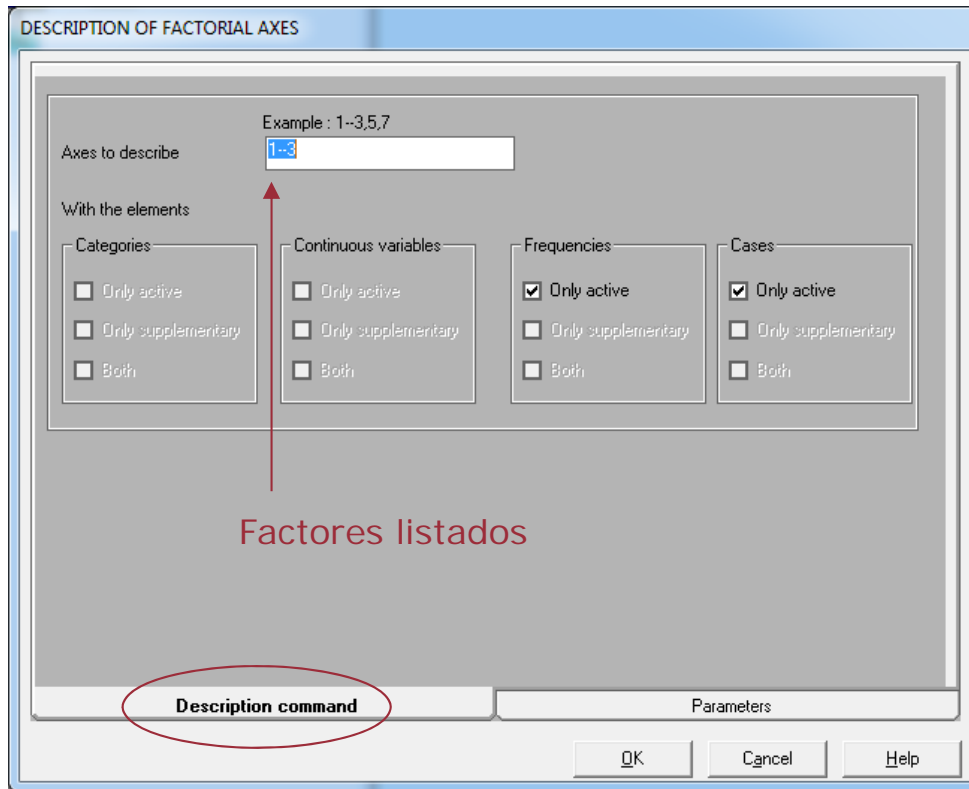
Factores listados



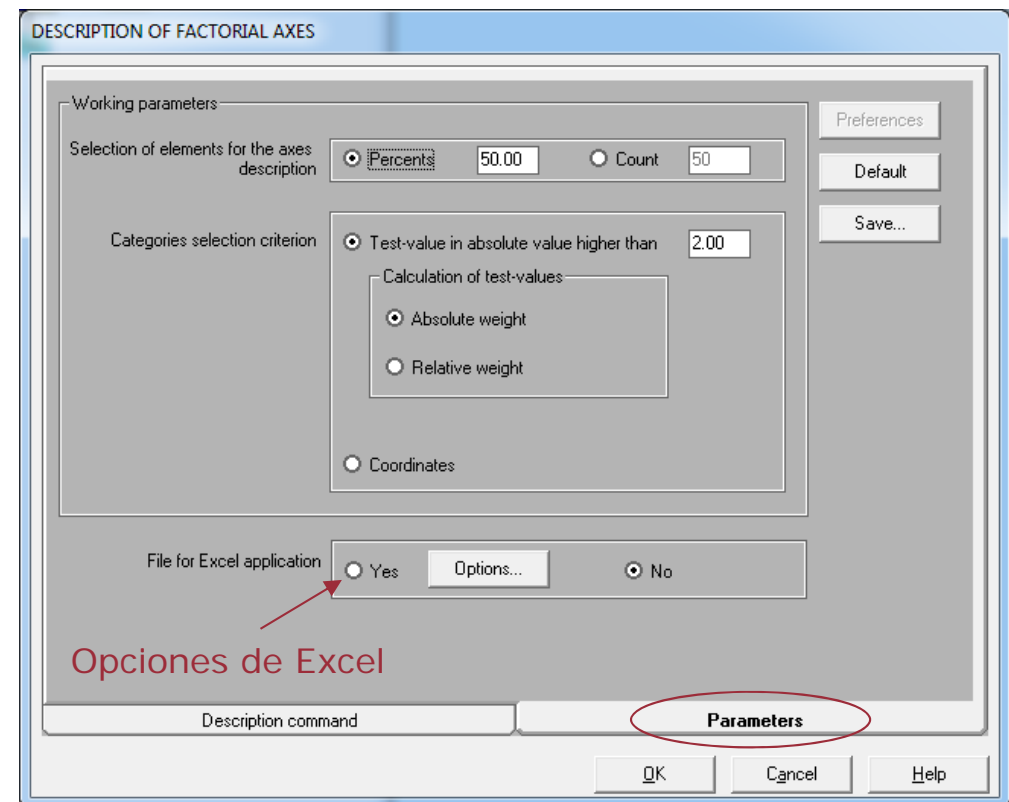
Opciones de Excel

Análisis de Correspondencias Simples con SPAD

- Ejemplo 1: Defac, Description of Factorial Axes



Los parámetros por defecto



Análisis de Correspondencias Simples con SPAD

- Ejemplo 1: Corbi, resultados

Result editor - [CLDDWZ01.LST:2]

File Edit View Window ?

Printout

- Selection of cases and variables
 - Active frequencies
 - Cases
 - Cases after adjusting.
- Simple correspondence analysis
 - Eigenvalues
 - Histogram of the first 3 eigenvalues
 - Summary of next eigenvalues
 - Khi-2 test for axis choice
 - Coordinates, contributions of frequencies on axes 1 to 3
 - Active frequencies
 - Coordinates, contributions and squared cosines of cases
 - Axes 1 to 3

SELECTION OF CASES AND VARIABLES

ACTIVE FREQUENCIES

6 VARIABLES

1 . Menys de 26	(CONTINUOUS)
2 . 26-35	(CONTINUOUS)
3 . 36-45	(CONTINUOUS)
4 . 46-55	(CONTINUOUS)
5 . 56-65	(CONTINUOUS)
6 . Més de 65	(CONTINUOUS)

CASES

----- NUMBER -----WEIGHT -----

WEIGHT OF CASES : Weight of objects (sum of active frequencies).

KEPT	NITOT = 4	PITOT = 5081.000
ACTIVE	NIACT = 4	PIACT = 5081.000
SUPPLEMENTARY	NISUP = 0	PISUP = 0.000

CASES AFTER ADJUSTING.

----- NUMBER ----- WEIGHT -----

SELECTION AFTER REMOVING ACTIVE LINES WITH NUL WEIGHT.

WEIGHT OF CASES : Weight of objects (sum of active frequencies).

RETAIN	NITOT = 4	PITOT = 5081.000
--------------	-----------	------------------

SELECTION AFTER ADJUSTING

ACTIVE	NIACT = 4	PIACT = 5081.000
SUPPLEMENTARY	NISUP = 0	PISUP = 0.000

Ready

DEF

Min{4,6}-1=3

Valores propios: inercia asociada al eje

$\lambda_1 = 1153,469$
 $\lambda_2 = 5081$

% varianza o inercia explicada

SIMPLE CORRESPONDENCE ANALYSIS

EIGENVALUES

COMPUTATIONS PRECISION SUMMARY : TRACE BEFORE DIAGONALISATION... 0.2270
SUM OF EIGENVALUES..... 0.2270

HISTOGRAM OF THE FIRST 3 EIGENVALUES

NUMBER	EIGENVALUE	PERCENTAGE	CUMULATED PERCENTAGE
1	0.2110	92.94	92.94
2	0.0137	6.05	98.99
3	0.0023	1.01	100.00

SUMMARY OF NEXT EIGENVALUES

4 = 0.0000 5 = 0.0000

Khi-2 TEST FOR AXIS CHOICE

(USING USUAL THRESHOLD, YOU CAN GO TO THE FIRST TEST-VALUE > 2.0)

NUMBER OF AXIS	STAT KHI2	DEG. OF FREEDOM	PROB. X>KHI2	TEST VALUE
1	81.46	8	0.0000	-7.53

El 1er factor los explica casi todo

Coordenadas del gráfico factorial + i -

COORDINATES, CONTRIBUTIONS OF FREQUENCIES ON AXES 1 TO 3

ACTIVE FREQUENCIES

IDEN - SHORT LABEL	REL.WT	DISTO	COORDINATES						CONTRIBUTIONS						SQUARED COSINES					
			1	2	3	0	0	1	2	3	0	0	1	2	3	0	0			
E<26 - Menys de 26	18.68	0.73	-0.85	0.02	-0.04	0.00	0.00	64.6	0.5	15.2	0.0	0.0	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
E35 - 26-35	16.87	0.07	-0.24	-0.04	0.09	0.00	0.00	4.5	1.5	56.6	0.0	0.0	0.86	0.02	0.12	0.00	0.00			
E45 - 36-45	17.06	0.05	0.20	-0.07	0.03	0.00	0.00	3.3	5.7	6.8	0.0	0.0	0.88	0.10	0.02	0.00	0.00			
E55 - 46-55	16.73	0.14	0.33	-0.15	-0.04	0.00	0.00	8.8	27.6	10.7	0.0	0.0	0.82	0.17	0.01	0.00	0.00			
E65 - 56-65	14.80	0.17	0.41	0.01	-0.04	0.00	0.00	11.6	0.1	10.7	0.0	0.0	0.99	0.00	0.01	0.00	0.00			
E>65 - Més de 65	15.86	0.15	0.31	0.24	0.00	0.00	0.00	7.2	64.5	0.1	0.0	0.0	0.63	0.37	0.00	0.00	0.00			

Contribuciones absolutas

Contribuciones relativas

Peso relativo: % total
($n_j * 100$) / n

1

Distancia de la categoría al origen

100% → 100% / 6 = 16,7%

COORDINATES, CONTRIBUTIONS AND SQUARED COSINES OF CASES

AXES 1 TO 3

IDENTIFIER	REL.WT	DISTO	COORDINATES						CONTRIBUTIONS						SQUARED COSINES					
			1	2	3	0	0	1	2	3	0	0	1	2	3	0	0			
El parla i l'escriu	39.81	0.32	-0.56	0.01	0.00	0.00	0.00	59.7	0.4	0.0	0.0	0.0	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
El parla i no l'escriu	29.38	0.14	0.37	0.01	0.06	0.00	0.00	19.3	0.1	51.2	0.0	0.0	0.97	0.00	0.03	0.00	0.00			
L'entén i no el parla	27.02	0.13	0.35	-0.10	-0.06	0.00	0.00	15.2	19.4	38.3	0.0	0.0	0.90	0.07	0.02	0.00	0.00			
No l'entén	3.78	0.61	0.56	0.54	-0.08	0.00	0.00	5.7	80.0	10.5	0.0	0.0	0.52	0.47	0.01	0.00	0.00			

100% → 100% / 4 = 25%

Análisis de Correspondencias Simples con SPAD

- Ejemplo 1: Defac, resultados

Filas (casos) y columnas (frecuencias) más relevantes de cada eje o factor

Se alejan del centro del gráfico ("middle area")

Result editor - [CLDDWZ02.LST:4]

Printout

- Interpretation tools for factorial axes
 - Printout on factor 1
 - By active cases
 - By active frequencies
 - Printout on factor 2
 - By active cases
 - By active frequencies
 - Printout on factor 3
 - By active cases
 - By active frequencies

INTERPRETATION TOOLS FOR FACTORIAL AXES

PRINTOUT ON FACTOR 1

BY ACTIVE CASES

COORD.	WEIGHT	CASE IDENTIFIER	NUMBER
-0.56	2023.00	El parla i l'escriu	1
MIDDLE AREA			
0.56	192.00	No l'entán	4

BY ACTIVE FREQUENCIES

COORD.	WEIGHT	VARIABLE LABEL	NUMBER
-0.85	949.00	Manya de 26	1
MIDDLE AREA			
0.41	752.00	56-65	6

PRINTOUT ON FACTOR 2

BY ACTIVE CASES

COORD.	WEIGHT	CASE IDENTIFIER	NUMBER
-0.10	1373.00	L'entán i no el parla	1
MIDDLE AREA			
0.54	192.00	No l'entán	4

BY ACTIVE FREQUENCIES

COORD.	WEIGHT	VARIABLE LABEL	NUMBER
-0.15	850.00	46-55	1
MIDDLE AREA			
0.24	806.00	Más de 65	6

PRINTOUT ON FACTOR 3

BY ACTIVE CASES

COORD.	WEIGHT	CASE IDENTIFIER	NUMBER
-0.08	192.00	No l'entán	1
MIDDLE AREA			
0.06	1493.00	El parla i no l'escriu	4

BY ACTIVE FREQUENCIES

COORD.	WEIGHT	VARIABLE LABEL	NUMBER
-0.04	949.00	Manya de 26	1
MIDDLE AREA			
0.09	857.00	26-35	6

Factor 1

Factor 2

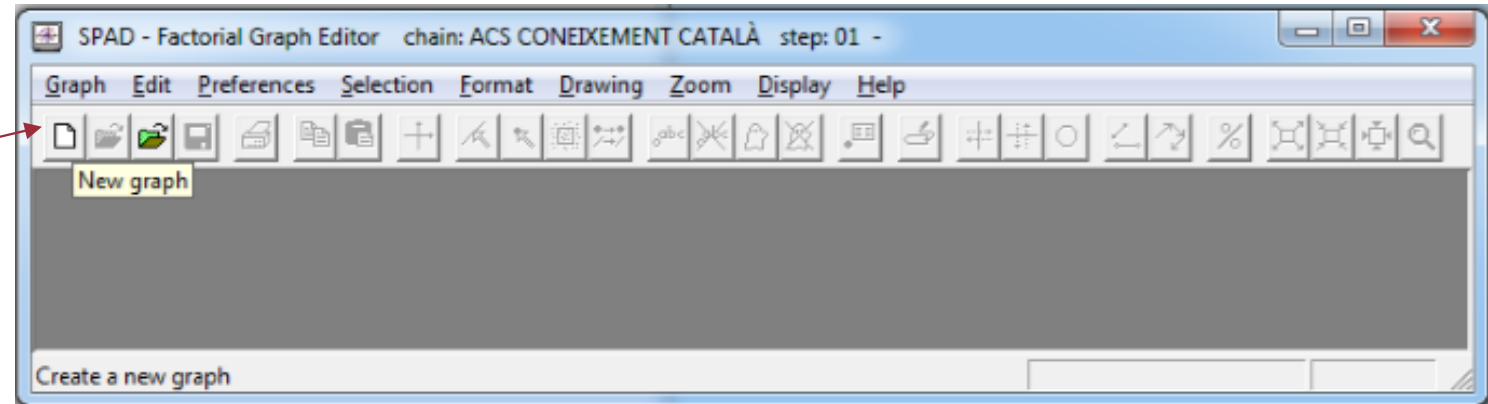
Factor 3

Análisis de Correspondencias Simples con SPAD

- Ejemplo 1: Gráfico factorial



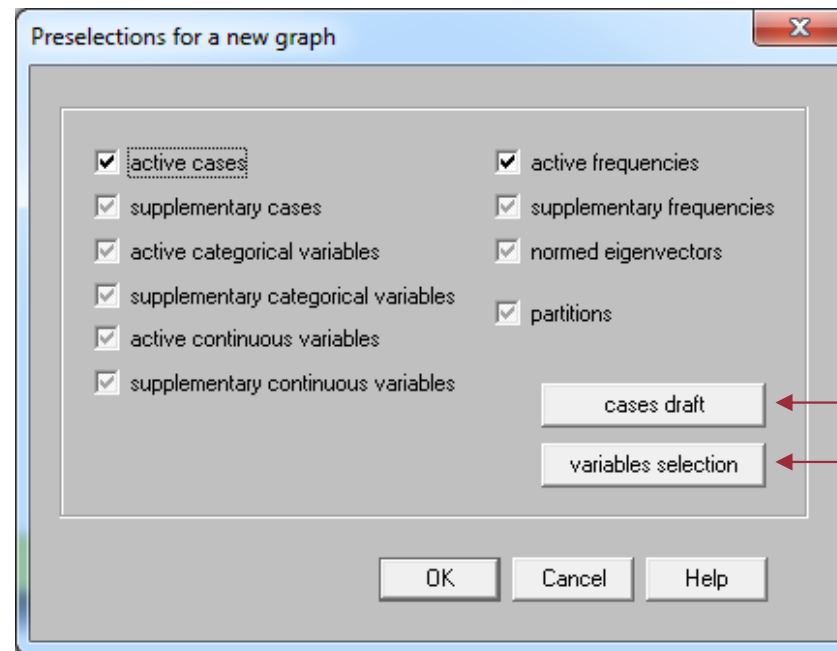
Clicando sobre el editor de gráficos factoriales, en el editor clicamos sobre "New graph"



Marcamos los recuadros en blanco:

- **actives cases**
- **active frequencies**

Los elementos en gris no se pueden seleccionar



Podemos **seleccionar casos**

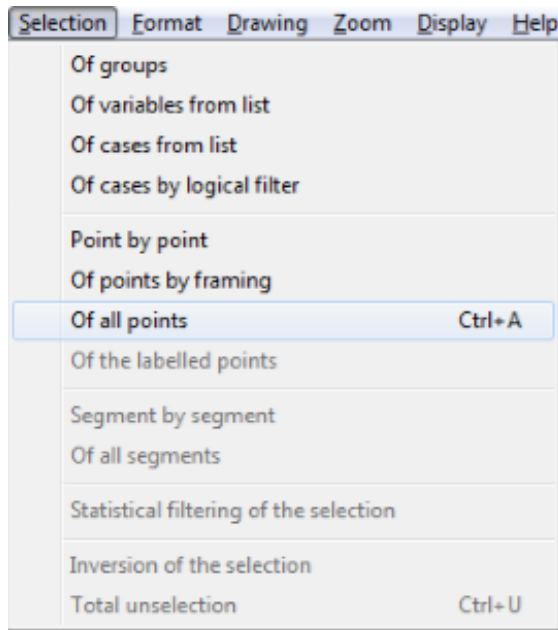
Podemos **seleccionar variables**

Análisis de Correspondencias Simples con SPAD


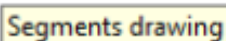
- Ejemplo 1: Gráfico factorial

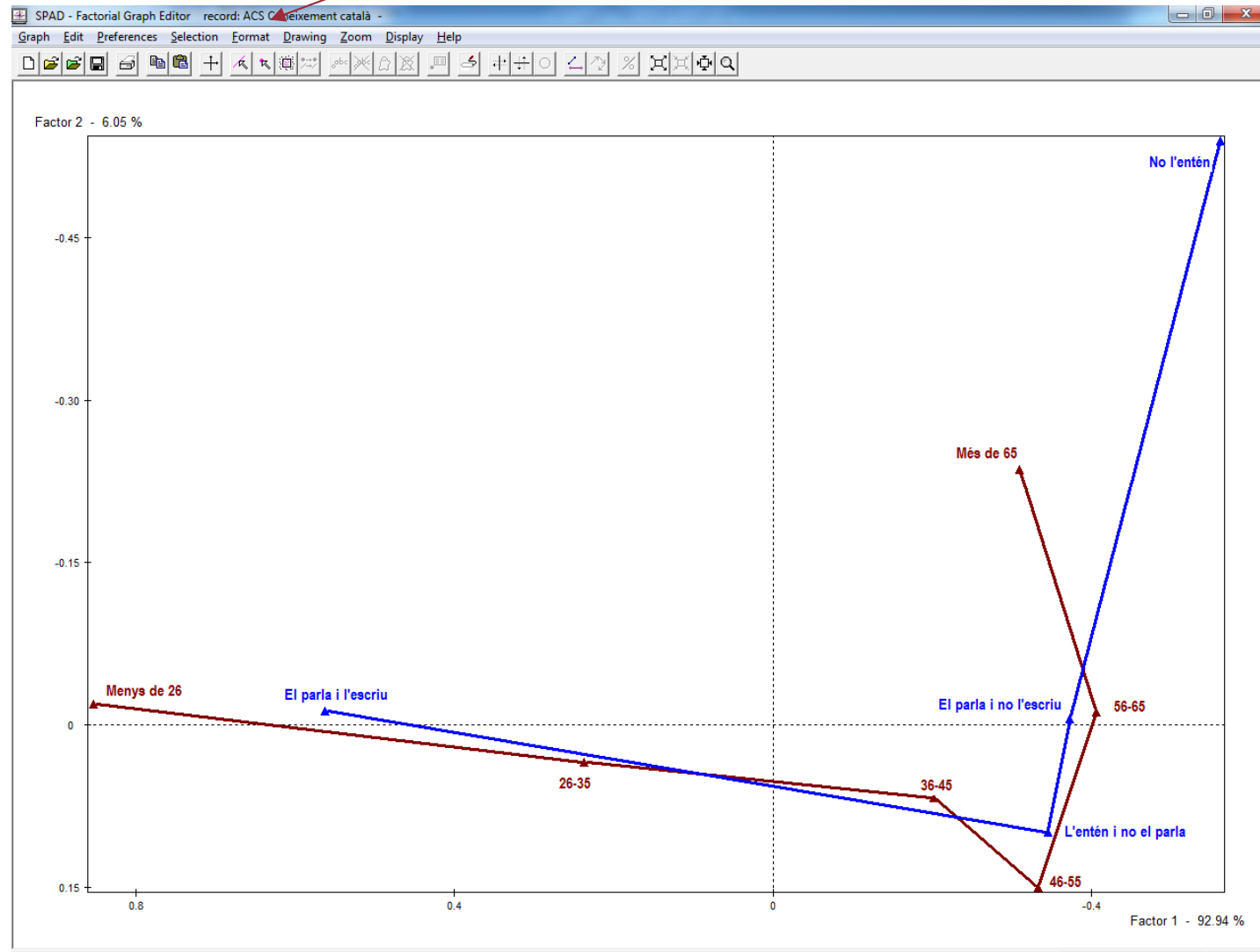
Edición del formato: color, tamaño, flecha,...

Seleccionamos todos los puntos (<CTRL-A>) o menú "Selection":



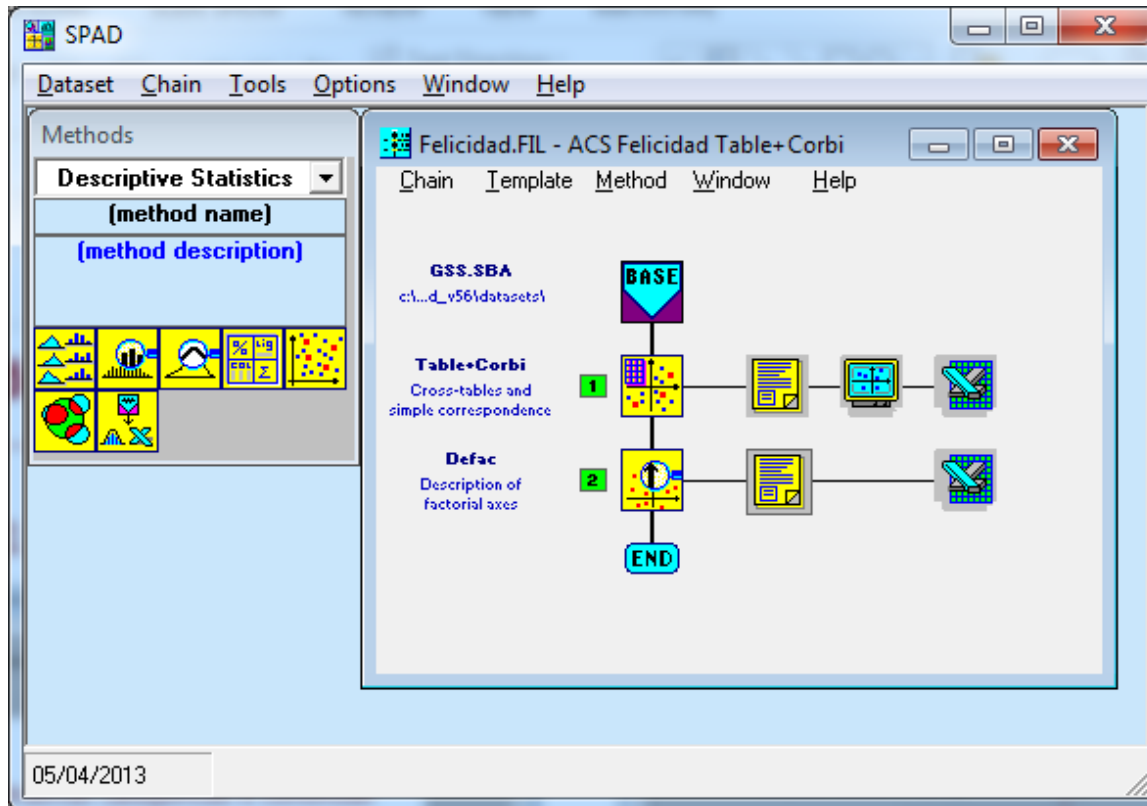
etiquetamos:  

trazamos segmentos  



Análisis de Correspondencias Simples con SPAD

- Ejemplo 4: tabla de contingencia con Table+Corbi



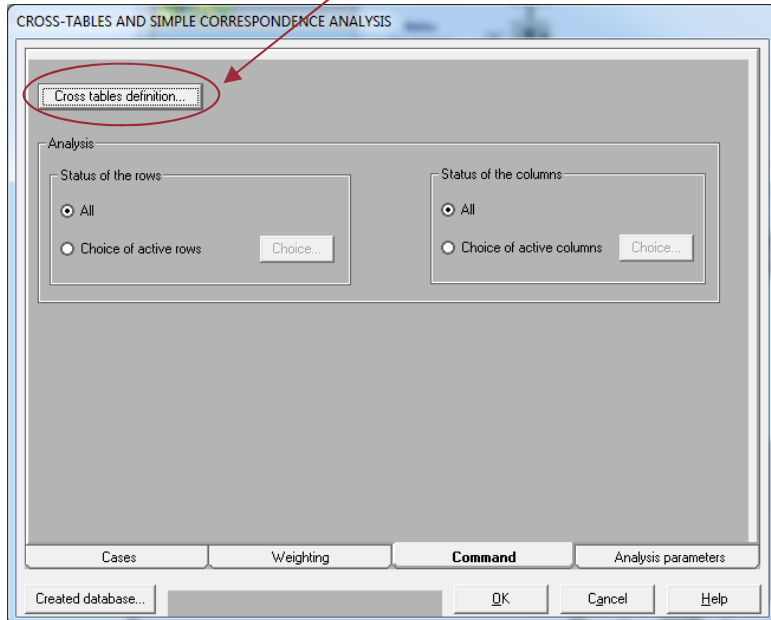
1. Abrimos la matriz GSS.SAV en el editor de datos y la guardamos en formato de SPAD: GSS.SBA
2. Analizaremos la relación entre la V32 (felicidad) y V38 (ingresos)
3. Realizamos un ACS con la previa construcción de la tabla. En Template/ Predefined chains seleccionamos:
 - Factorial analysis
 - Cross-tabs and Correspondence Analysis

A continuación especificamos los parámetros y ejecutamos...

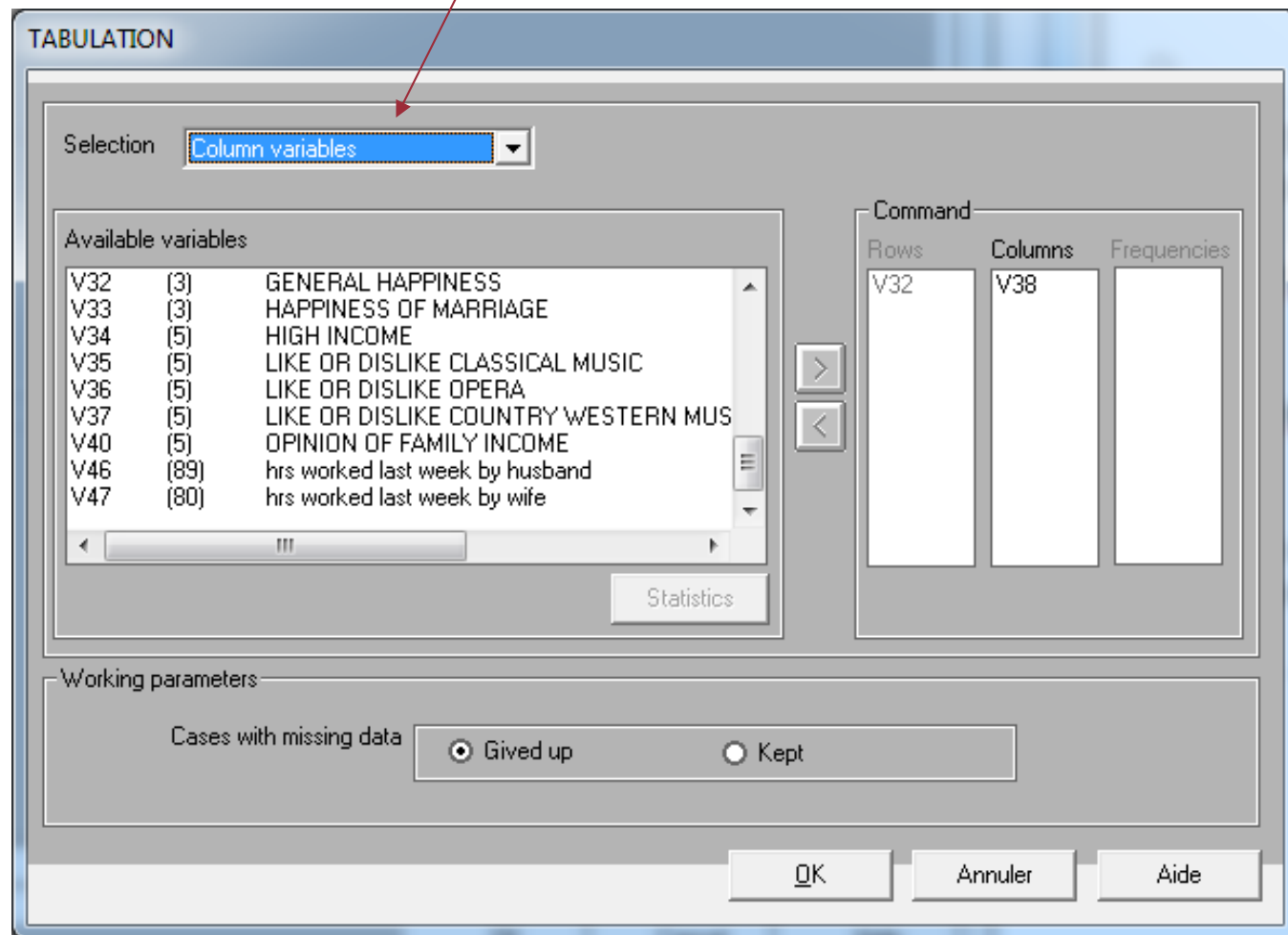
Análisis de Correspondencias Simples con SPAD

- Ejemplo 4: Especificaciones de Table+Corbi

En Table+Corbi, en la pestaña "Command" clicamos sobre "Cross tables definition"



Seleccionamos "Row" y ponemos V32
Seleccionamos "Column" y ponemos V38

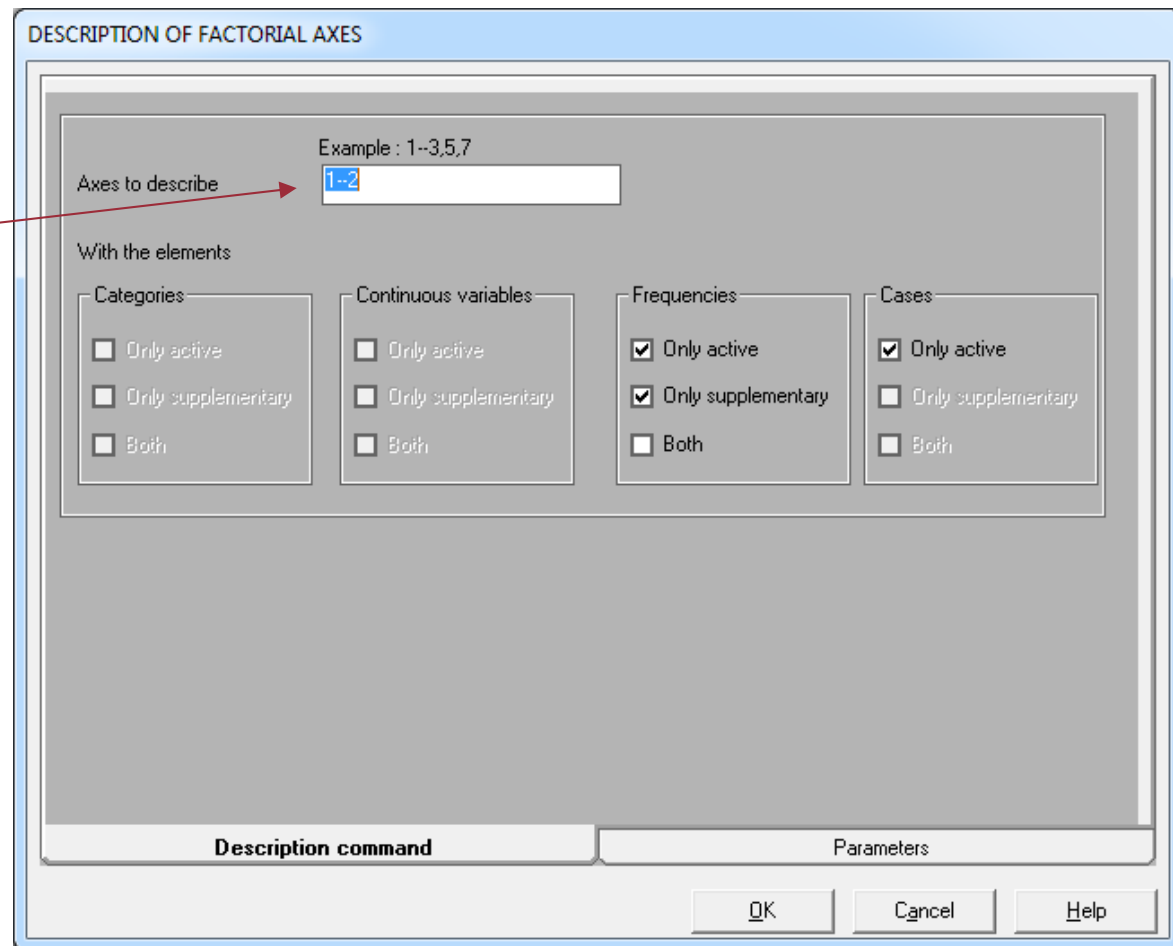


El resto de parámetros por defecto

Análisis de Correspondencias Simples con SPAD

- Ejemplo 4: Especificaciones de Defac

Como el número de factores máximo es de 2 i el procedimiento Defac considera por defecto los 3 primeros, se genera un error si no lo cambiamos a dos factores



Análisis de Correspondencias Simples con SPAD

- Ejemplo 4: Resultados

Result editor - [LGYKBM01.LST]

File Edit View Window ?

Printout

- Cross-tabs
 - List of commands
 - Command 1
 - List of cross-tabs
 - Table 1 by row : g
 - by column :
 - Identifiers of archived lines
 - Dictionary of archived variables
- Writing dataset spad
 - Spad data-base writing
- Selection of cases and variables
 - Active frequencies
 - Cases
 - Cases after adjusting.
- Simple correspondence analysis
 - Eigenvalues
 - Histogram of the first 2 e
 - Summary of next eigenval
 - Coordinates, contributions of f
 - Active frequencies
 - Coordinates, contributions and
 - Axis 1 to 2

CROSS-TABS
LIST OF COMMANDS
COMMAND 1
TABLE 1 BY ROW : 32 . GENERAL HAPPINESS
BY COLUMN : 38 . RESPONDENTS INCOME

1
LIST OF CROSS-TABS
TABLE 1 BY ROW : GENERAL HAPPINESS
BY COLUMN : RESPONDENTS INCOME TOTAL WEIGHT: 992.

WEIGHT & COL. & ROW	RI01	RI02	RI03	RI04	RI05	RI06	RI07	RI08	RI09	RI10	RI11	RI12	RI13	RI14
HA01	8 30.77 2.44	14 38.89 4.27	10 33.33 3.05	7 29.17 2.13	10 43.48 3.05	8 34.78 2.44	4 26.67 1.22	8 25.81 2.44	16 29.09 4.88	14 25.93 4.27	18 28.13 5.49	26 45.61 7.93	15 27.27 4.57	13 21.67 3.96
HA02	12 46.15 2.08	21 58.33 3.65	18 60.00 3.13	16 66.67 2.78	10 43.48 1.74	13 56.52 2.26	6 40.00 1.04	20 64.52 3.47	30 54.55 5.21	31 57.41 5.38	43 67.19 7.47	27 47.37 4.69	37 67.27 6.42	44 73.33 7.64
HA03	6 23.08 6.82	1 2.78 1.14	2 6.67 2.27	1 4.17 1.14	3 13.04 3.41	2 8.70 2.27	5 33.33 5.68	3 9.68 3.41	9 16.36 10.23	9 16.67 10.23	3 4.69 3.41	4 7.02 4.55	3 5.45 3.41	3 5.00 3.41
ALL.	26 100.00 2.62	36 100.00 3.63	30 100.00 3.02	24 100.00 2.42	23 100.00 2.32	23 100.00 2.32	15 100.00 1.51	31 100.00 3.13	55 100.00 5.54	54 100.00 5.44	64 100.00 6.45	57 100.00 5.75	55 100.00 5.54	60 100.00 6.05
WEIGHT & COL. & ROW	RI15	RI16	RI17	RI18	RI19	RI20	RI21	RI22	ALL.					
HA01	25 29.76 7.62	22 26.51 6.71	15 27.78 4.57	31 46.97 9.45	16 42.11 4.88	7 30.43 2.13	22 50.00 6.71	19 40.43 5.79	328 33.06 100.00					
HA02	51 60.71 8.85	53 63.86 9.20	32 59.26 5.56	34 51.52 5.90	20 52.63 5.90	12 52.17 2.08	20 45.45 3.47	26 55.32 4.51	576 58.06 100.00					
HA03	8 9.52 9.09	8 9.64 9.09	7 12.96 7.95	1 1.52 1.14	2 5.26 2.27	4 17.39 4.55	2 4.55 2.27	2 4.26 2.27	88 8.87 100.00					
ALL.	84 100.00 8.47	83 100.00 8.37	54 100.00 5.44	66 100.00 6.65	38 100.00 3.83	23 100.00 2.32	44 100.00 4.44	47 100.00 4.74	992 100.00 100.00					

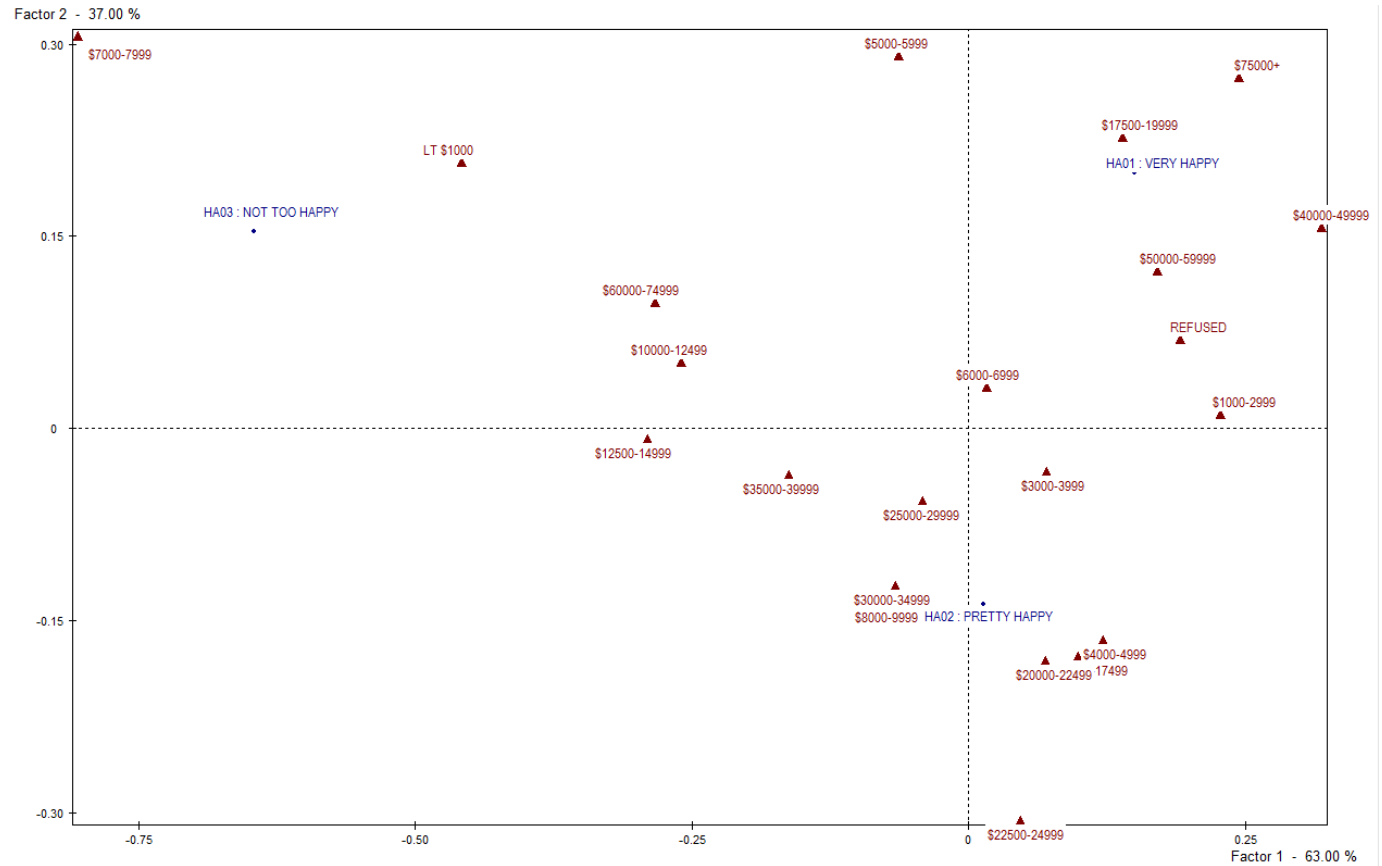
KH12 - 70.17 / 42 DEGREES OF FREEDOM / 17 EXPECTED FREQUENCIES LESS THAN 5
PROB. (KH12 > 70.17) - 0.004 / TEST-VALUE - 2.64

Ready

NUM

Análisis de Correspondencias Simples con SPAD

- Ejemplo 4: Resultados



```

EIGENVALUES
COMPUTATIONS PRECISION SUMMARY : TRACE BEFORE DIAGONALISATION.. 0.0707
SUM OF EIGENVALUES..... 0.0707
    
```

HISTOGRAM OF THE FIRST 2 EIGENVALUES

NUMBER	EIGENVALUE	PERCENTAGE	CUMULATED PERCENTAGE
1	0.0446	63.00	63.00
2	0.0262	37.00	100.00

Análisis de Correspondencias Múltiples

- El **Análisis de Correspondencias Múltiples** (ACM) es la aplicación de la ACS al estudio de tablas lógicas donde se considera un n° cualquiera de variables cualitativas
- Pero con procedimientos de cálculo y reglas de interpretación específicas
- Notación. Consideremos la matriz X :

n individuos ($i=1\dots n$)

p variables cualitativas ($j=1\dots p$)

Cada variable x_{+j} tiene c categorías (diferentes según la variable) que permiten descomponer la variable en tantas modalidades o categorías

- **Codificación disyuntiva completa:**

Si un individuo i tiene en la variable j la categoría $c = c_o$, entonces tendrá:

- El valor **1** para esta categoría, x_{ijk} , y
- **0** para el resto de las categorías de la variable, $x_{ijk} = 0$ si $c \neq c_o$

Se obtiene así la Matriz o **Tabla Disyuntiva**

Análisis de Correspondencias Múltiples

- Matriz o **Tabla Disyuntiva D** (matriz lógica o binaria) asociada a la matriz de datos original:

$$X = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & 2 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

$$D = \begin{pmatrix} 10 & 100 & 01 \\ 01 & 010 & 10 \\ 10 & 001 & 01 \\ 01 & 100 & 01 \\ 10 & 010 & 10 \end{pmatrix}$$

$$B = D'D = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 1 & 1 & 0 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 0 & 0 & 0 & 2 \\ 1 & 1 & 0 & 2 & 0 & 2 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & 0 & 2 & 0 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & 2 & 0 & 1 & 0 & 3 \end{pmatrix}$$

- La Matriz o **Tabla de Contingencia de Burt B**, $B=D'D$, es la que resulta de todas las posibles tablas de contingencia las p variables.
- Propiedad que se cumple para la **extensión del ACS en ACM**:
 - es equivalente un ACS de la tabla de contingencia entre Y y X
 - que analizar la tabla disyuntiva D (de n filas e $I+J$ columnas)
 - o analizar la tabla de Burt de $I+J$ filas y $I+J$ columnas
- A partir de la tabla de Burt, se obtienen los vectores y valores propios diagonalizando la matriz:

$$V = \frac{1}{p} D^{-1} B$$

Análisis de Correspondencias Múltiples

- Propiedades particulares y reglas de interpretación
- Cada categoría es el punto medio de los individuos que la componen, ponderado por el coeficiente \ddot{u}
- La proporción de inercia explicada por los ejes factoriales es débil (pesimista). Es necesaria una fórmula de cálculo de transformación y obtener así los valores propios corregidos:

a) Benzécri (1979) propuso la fórmula:

- 1) Calcular la inversa del número de variables: $1/p$
- 2) Seleccionar los valores propios superiores a: $1/p$
- 3) Calcular los valores propios corregidos con:

$$\lambda_j^c = \left(\frac{p}{p-1} \right)^2 \left(\lambda_j - \frac{1}{p} \right)^2$$

- 4) Calcular de nuevo la proporción de varianza explicada

b) Greenacre (2008: 187-191, 198-201, 274) añade una propuesta de mejora a partir de eliminar la diagonal de la matriz de Burt, y recalculando la inercia total como:

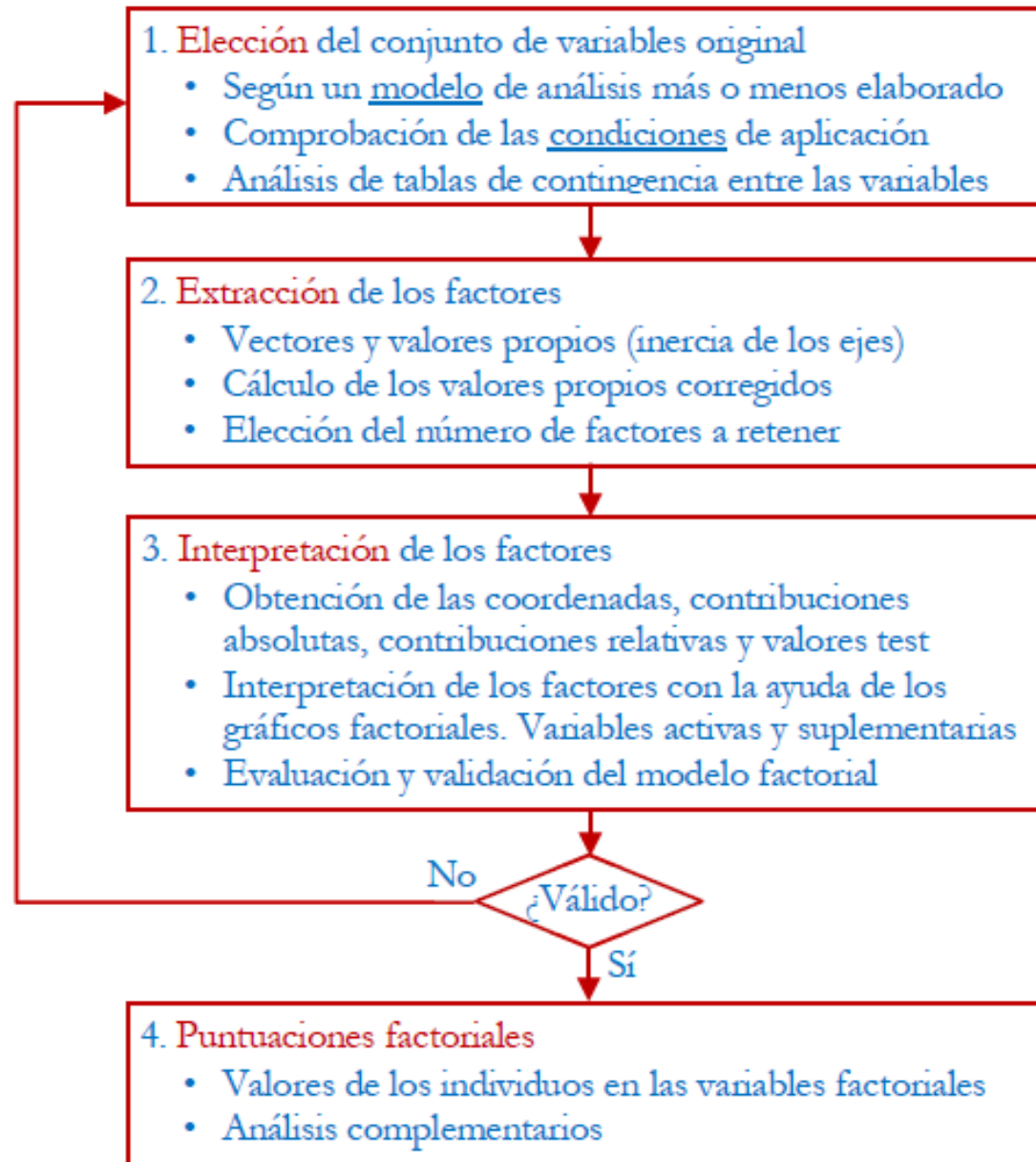
$$I_T^c = \frac{p}{p-1} \times \left(I(B) - \frac{m-p}{p^2} \right)$$

Análisis de Correspondencias Múltiples

- Propiedades particulares y reglas de interpretación
- La **inercia explicada por una categoría** es mayor cuanto menos frecuente. En este sentido considerar:
 - Como mínimo el error muestral. En general un mínimo del 5%
 - En SPAD, procedimiento CORMU, permite “**ventilar**” (de hecho “imputar” el valor medio) las categorías con una frecuencia inferior al 2% (ajustable)
 - En SPAD es posible la selección de modalidades en COREMA (ACM con selección de categorías), se eliminan pero se visualizan como ilustrativas
- La **inercia explicada por una variable** es mayor cuantas más categorías tenga
- El **número de factores** o ejes en ACM es: $m-p$
 m modalidades o categorías menos p variables
- La suma de los valores propios (la **inercia total**) es:
$$\sum_{j=1}^p \lambda_j = \frac{m-p}{p}$$
- Categorías suplementarias o ilustrativas (papel de “VI”, los factores “VD”)
- Gráficos factoriales: categorías activas, ilustrativas e individuos

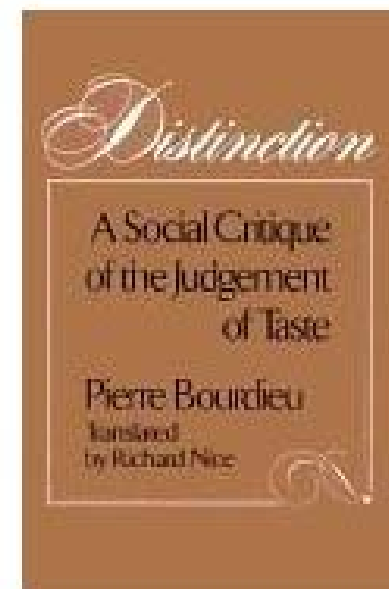
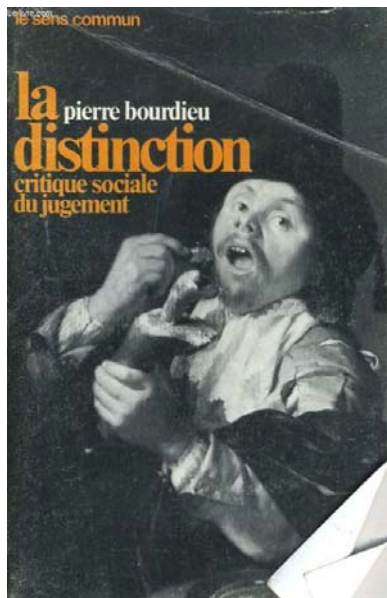
Análisis de Correspondencias Múltiples

Proceso de análisis de un ACM



La distinción de P. Bourdieu

Criterio y bases sociales del gusto



Rouanet, H., Ackermann, W., Le Roux, B. (2001). El análisis geométrico de encuestas: la lección de La Distinción de Bourdieu. *Revista Colombiana de Sociología*, 6, 1, 139-145.

<http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/recs/article/viewFile/11063/11729>

La distinción de P. Bourdieu

Espacio Social:

Las diferencias de clases (y de fracciones) se distribuye entre aquellos que están mejor provistos (capital económico y cultural) y aquellos que están menos provistos.

El espacio social es una representación abstracta, un mapa, para comprender la realidad social.

Hábitus:

No sólo es una estructura estructurante, la cual organiza prácticas y la percepción sobre las prácticas, sino también una estructura estructurada: el principio de división entre la lógica de clases la cual organiza la percepción del mundo social. Es en sí mismo el producto de internalización de la división entre clases sociales.

La distinción de P. Bourdieu

Los **Estilos de vida** son productos sistemáticos del hábitus, el cual, percibido en su relación mutua, a través de esquemas de hábitos, se vuelven sistemas de signos que son socialmente calificados (distinguido, vulgar, etc.)

Gusto:

Es el operador práctico de la transmutación de cosas en signos distintos y distintivos, de una distribución continua en oposiciones discontinuas. Las diferencias inscriptas a nivel físico se traslada al orden simbólico, se trata de distinciones significantes.

Es la fuente del sistema de diferentes características, las cuales no fallan al ser percibidas como una expresión sistemática de una clase particular de condiciones de existencia.

La distinción de P. Bourdieu

Tipo de **preguntas** en la encuesta sobre gustos:

Variables Activas:

Decoración del hogar (12 categorías)

Amigos (12 categ.)

Platos que se sirven a los amigos (6 categ.)

Estilos de muebles (6 categ.)

Cantantes preferidos (12 categ.)

Obras de música clásica (15 categ.)

Visita a museos (4 categ.)

Pintura (5 categ.)

Variables ilustrativas:

Edad

Profesión del padre

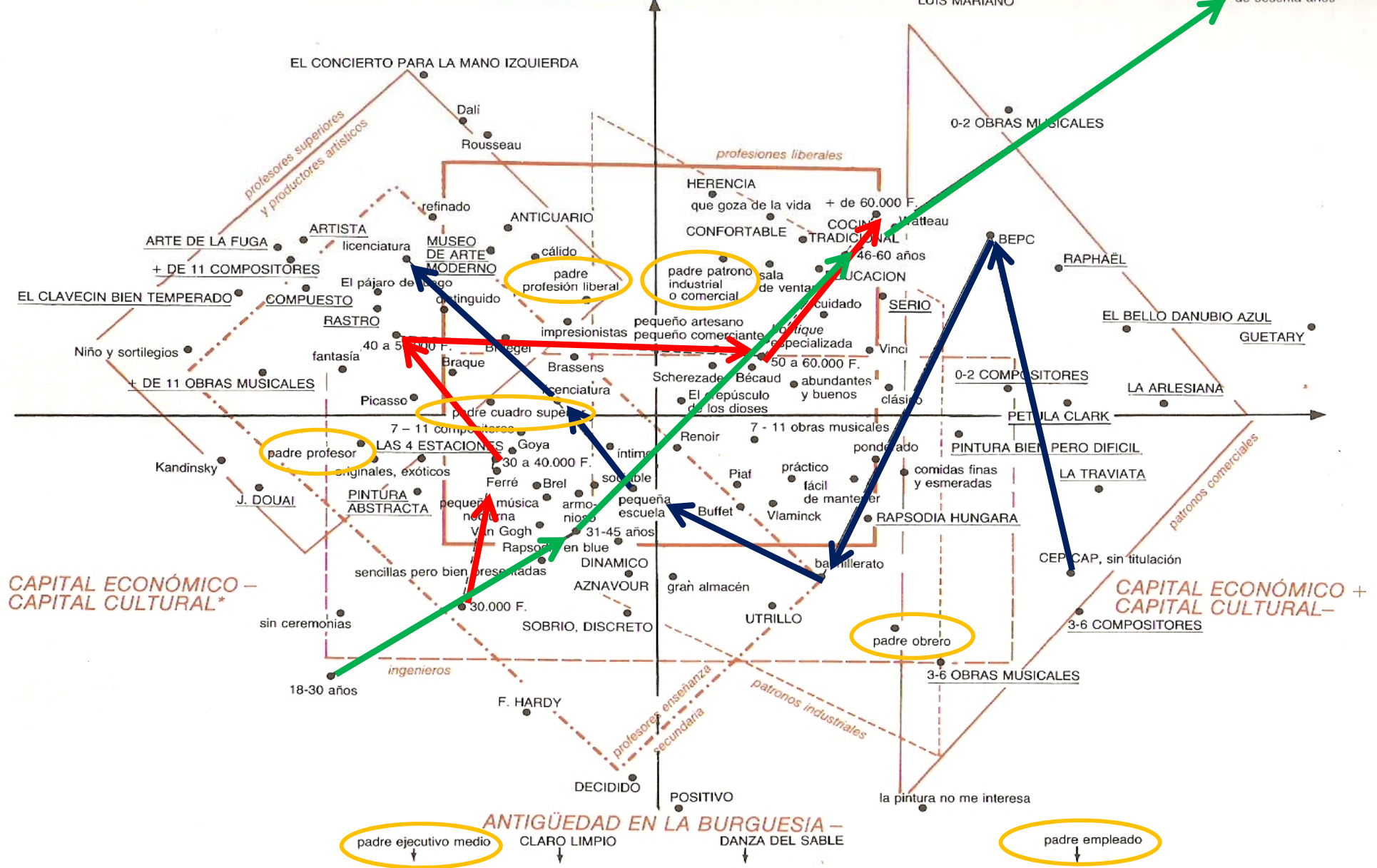
Nivel de instrucción

Ingresos

ANTIGÜEDAD EN LA BURGUESIA+

LUIS MARIANO

de sesenta años

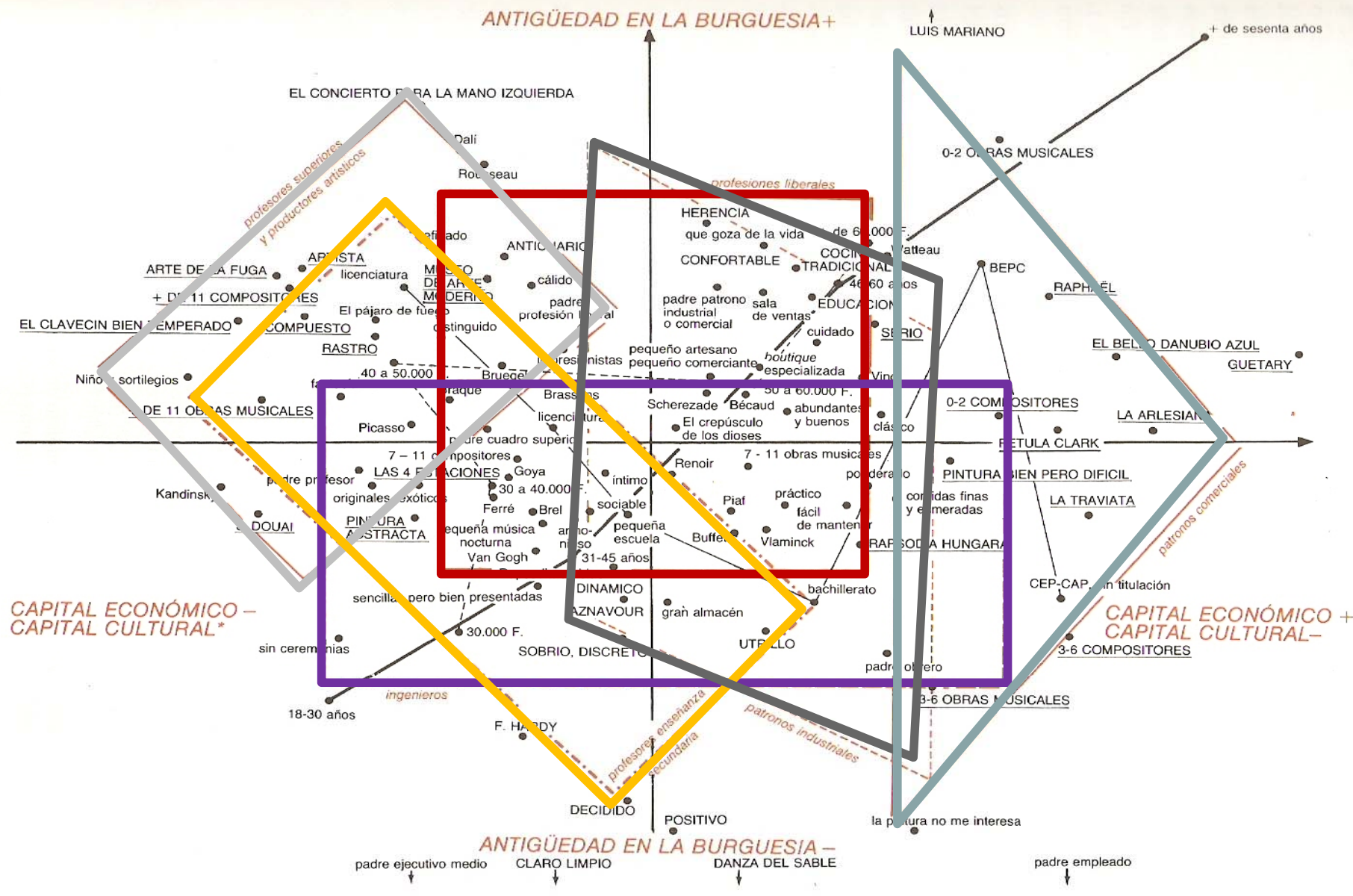


259

Análisis de las correspondencias. Plano de los ejes de inercia 1ª y 2ª: el espacio de las propiedades (gráfico 11) y el espacio de los individuos de las diferentes fracciones (gráfico 12). Los títulos correspondientes a las contribuciones absolutas más fuertes se han representado en MAYÚSCULAS SUBRAYADAS para el primer factor y en MAYÚSCULAS para el segundo.

Gráficos 11 y 12—Variantes del gusto dominante

Análisis de las correspondencias. Plano de los ejes de inercia 1ª y 2ª: el espacio de las propiedades (gráfico 11) y el espacio de los individuos de las diferentes fracciones (gráfico 12). Los títulos correspondientes a las contribuciones absolutas más fuertes se han representado en MAYUSCULAS SUBRAYADAS para el primer factor y en MAYUSCULAS para el segundo.



Análisis de Correspondencias Múltiples con SPAD

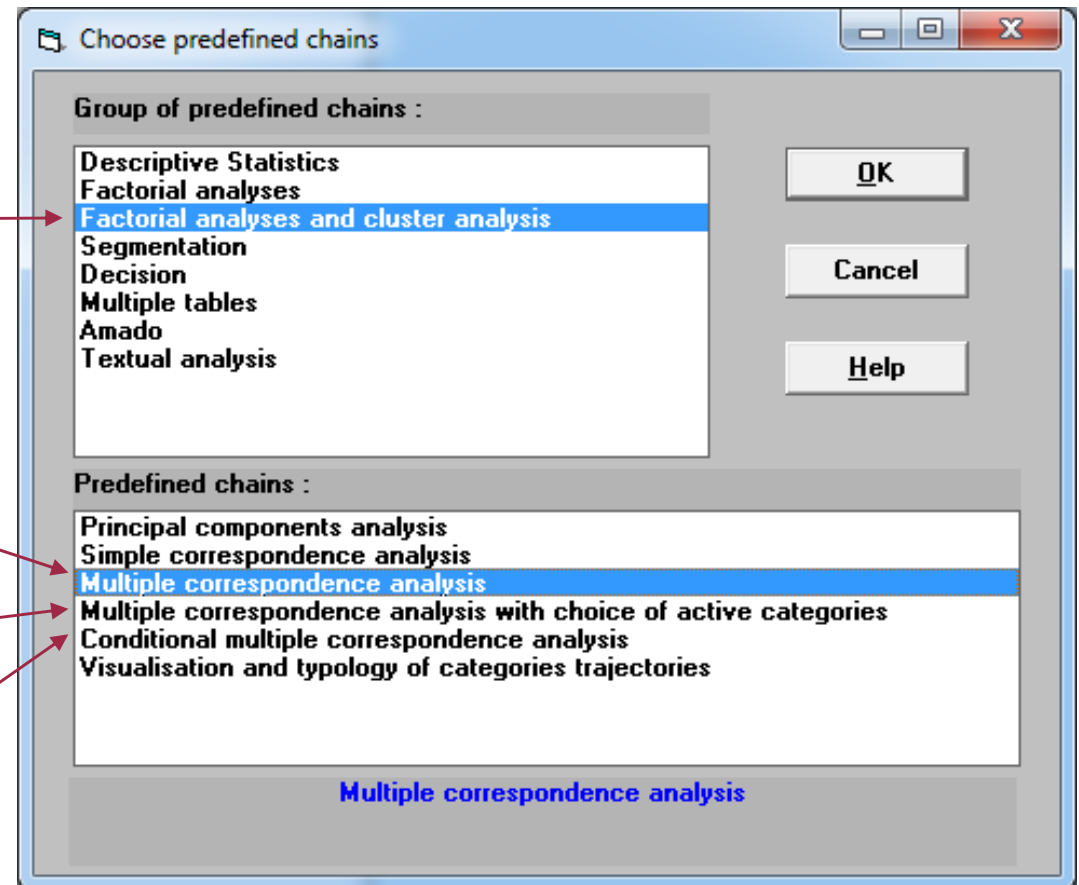
- Procedimiento general de construcción tipológica:
ACM en combinación con el análisis de clasificación (ACL)
- Seleccionamos el procedimiento predefinido por el menú: Template / Predefined chains

Análisis Factorial combinado con
Análisis de Clasificación

CORMU: Análisis de
Correspondencias Múltiples

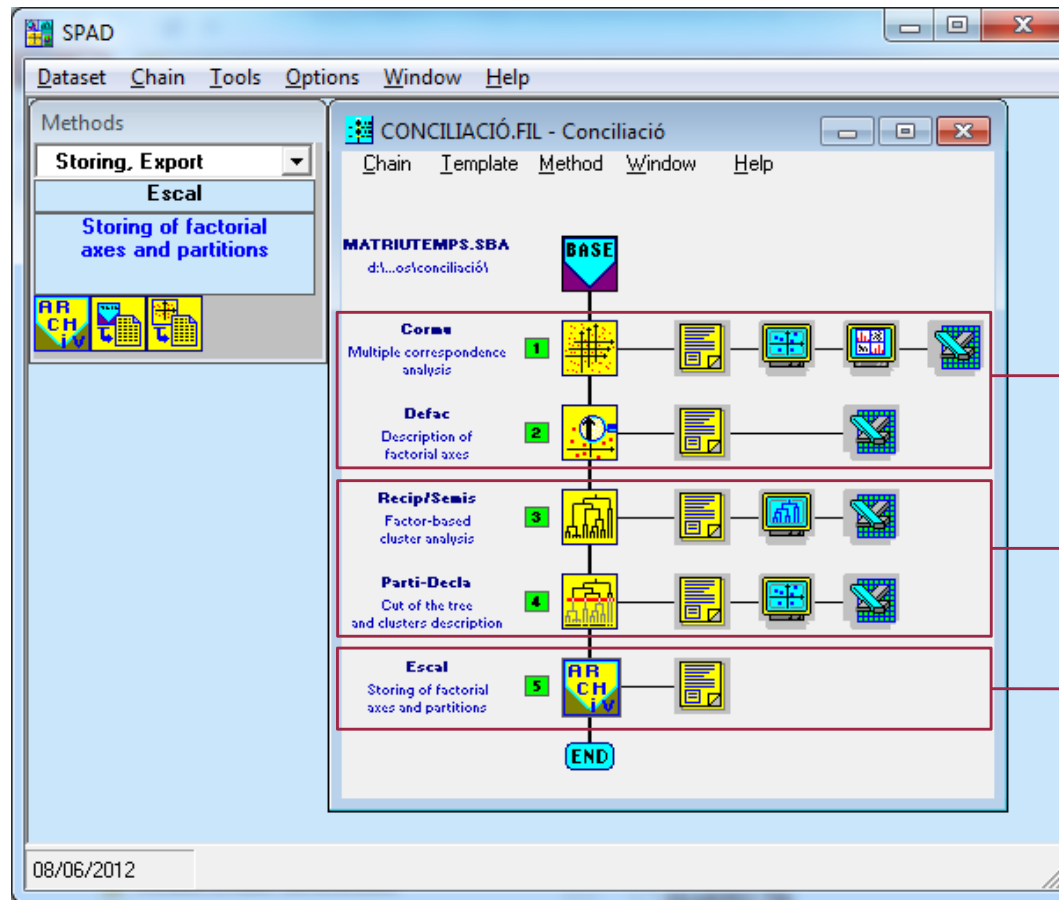
COREM: Análisis de Correspondencias
Múltiples con eliminación de categorías

CORCO: Análisis de Correspondencias
Múltiples Condicional



Análisis de Correspondencias Múltiples con SPAD

- Procedimiento general de construcción tipológica:
ACM en combinación con el análisis de clasificación (ACL)



ACM

CORMU: Multiple Correspondence Analysis
DEFAC: Description of Factorial Axes

ACL

RECIP/SEMIS: Factor Based Cluster Analysis
PARTI-DECLA: Cut the tree & Cluster Description

Guardar variables

ESCAL: Storing of Factorial Axis & Partitions

Análisis de Correspondencias Múltiples con SPAD

- Ejemplo 5: Relación entre Actitud, Estudios y Sexo

Taula de contingència Actitud x Estudis x Sexe

Actitud: permanència de la dona a la llar		Sexe								
		Home				Dona				
		Nivell d'estudis				Total	Nivell d'estudis			Total
		Primaris	Secundaris	Superiors	Primaris		Secundaris	Superiors		
<i>D'acord</i>	Recuento	72	110	44	226	86	173	28	287	
	Frecuencia esperada	41,5	106,7	77,8		44,8	164,6	77,6		
	% de Nivell d'estudis	60,5%	35,9%	19,7%	34,9%	69,4%	37,9%	13,0%	36,1%	
	Residuos corregidos	6,5	,5	-5,9		8,4	1,3	-8,2		
<i>En desacord</i>	Recuento	47	196	179	422	38	283	187	508	
	Frecuencia esperada	77,5	199,3	145,2		79,2	291,4	137,4		
	% de Nivell d'estudis	39,5%	64,1%	80,3%	65,1%	30,6%	62,1%	87,0%	63,9%	
	Residuos corregidos	-6,5	-,5	5,9		-8,4	-1,3	8,2		
Total	Recuento	119	306	223	648	124	456	215	795	
	% de Nivell d'estudis	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

Sexe		Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
<i>Home</i>	Chi-cuadrado de Pearson	57,087^a	2	,000
	Razón de verosimilitud	57,205	2	,000
	Asociación lineal por lineal	55,821	1	,000
	N de casos válidos	648		
<i>Dona</i>	Chi-cuadrado de Pearson	109,748^b	2	,000
	Razón de verosimilitud	115,339	2	,000
	Asociación lineal por lineal	108,758	1	,000
	N de casos válidos	795		

a. 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 41,50

b. 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 44,76

Medidas simétricas

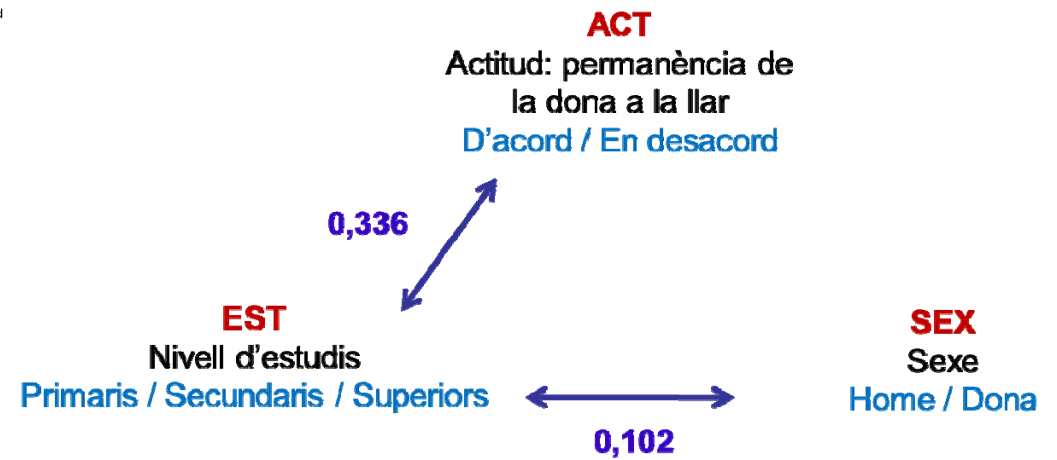
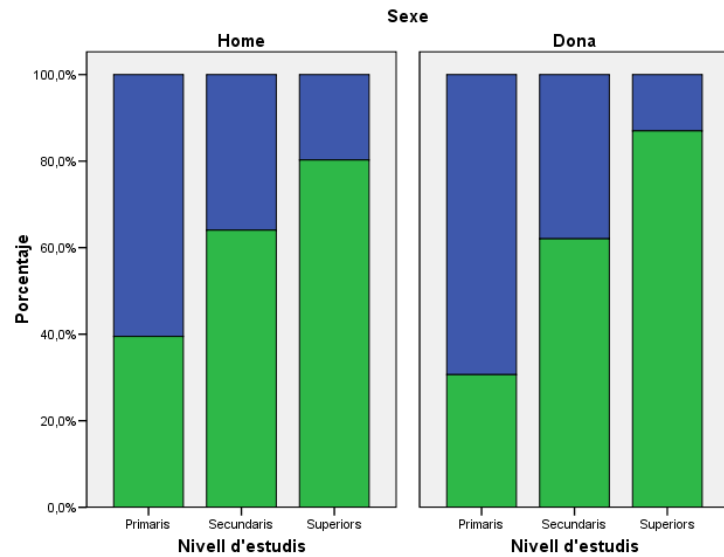
Sexe			Valor	Sig. aproximada
<i>Home</i>	Nominal por nominal	Phi	,297	,000
		V de Cramer	,297	,000
	Coeficiente de contingencia		,285	,000
	N de casos válidos		648	
<i>Dona</i>	Nominal por nominal	Phi	,372	,000
		V de Cramer	,372	,000
	Coeficiente de contingencia		,348	,000
	N de casos válidos		795	

a. Asumiendo la hipótesis alternativa.

b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Análisis de Correspondencias Múltiples con SPAD

- Ejemplo 5: Relación entre Actitud, Estudios y Sexo



Resumen de los pasos

a	b	Efectos	Chi-cuadrado ^c	gl	Sig.	Número de iteraciones
0		ACT*EST*SEX	,000	0	.	
1	Efecto eliminado 1	ACT*EST*SEX	5,980	2	,050	3
		ACT*EST, ACT*SEX, EST*SEX	5,980	2	,050	
2	Efecto eliminado 1	ACT*EST	166,564	2	,000	2
		ACT*SEX	,039	1	,843	2
		EST*SEX	14,775	2	,001	2
3	Efecto eliminado 1	ACT*EST, EST*SEX	6,020	3	,111	
		ACT*EST	166,758	2	,000	2
3		EST*SEX	14,969	2	,001	2
		ACT*EST, EST*SEX	6,020	3	,111	

En cada paso, se elimina el efecto con mayor nivel de significación para el Cambio en la razón de verosimilitudes, siempre que el nivel de significación sea mayor que ,050.

Se muestran los estadísticos para el mejor modelo en cada paso después del paso 0.

Para 'Efecto eliminado', éste es el cambio en la Chi-cuadrado después de eliminar el efecto del modelo.

Análisis de Correspondencias Múltiples con SPAD

- Ejemplo 5: Relación entre Actitud, Estudios y Sexo

The screenshot shows the SPAD Data Editor interface for a file named 'Actitud.sba'. It consists of three main panels:

- Variables:** A table listing variables with their identifiers, labels, types, and scales.
- Values:** A data matrix showing the values for each variable across 12 cases.
- Actitud.sba : C...:** A small window showing the levels for the 'ACT' variable: 'Favo' (A favor) and 'Cont' (En contra).

Ident	Label	T...	Min	Max
Iden	Identifiant	T		
Libl	Libellé	T		
1 ACT	Actitud: la mujer tiene que permanecer en su casa	N	1	2
2 EST	Nivel de estudios	N	1	3
3 SEX	Sexo	N	1	2
4 FRE	Frecuencia	C	0.000	100000.000

Iden	Libl	ACT	EST	SEX	FRE
1 000001	Case n° 1	1	1	1	72.000
2 000002	Case n° 2	2	1	1	47.000
3 000003	Case n° 3	1	2	1	110.000
4 000004	Case n° 4	2	2	1	196.000
5 000005	Case n° 5	1	3	1	44.000
6 000006	Case n° 6	2	3	1	179.000
7 000007	Case n° 7	1	1	2	86.000
8 000008	Case n° 8	2	1	2	38.000
9 000009	Case n° 9	1	2	2	173.000
10 000010	Case n° 10	2	2	2	283.000
11 000011	Case n° 11	1	3	2	28.000
12 000012	Case n° 12	2	3	2	187.000

Matriz de datos

Actitud.sba

Análisis de Correspondencias Múltiples con SPAD

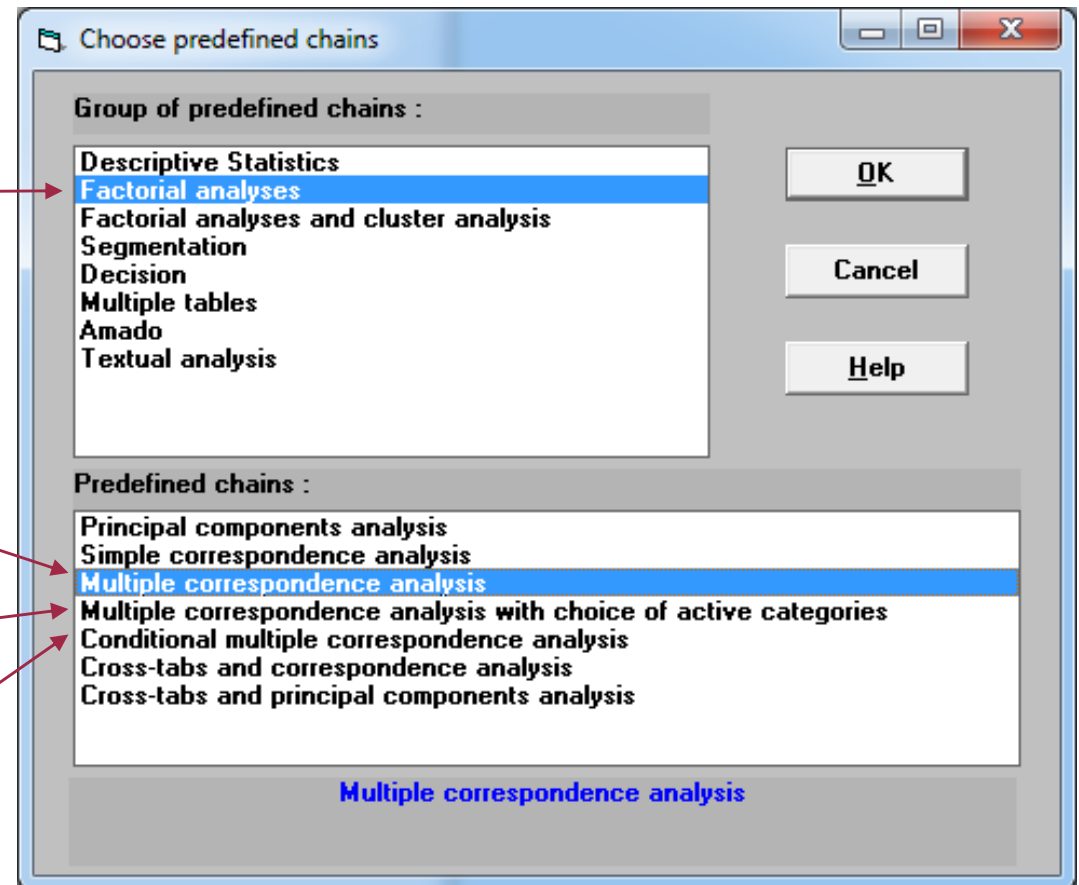
- **Ejemplo 5:** Relación entre Actitud, Estudios y Sexo.
- Procedimiento de **ACM exclusivamente**. Seleccionamos el procedimiento predefinido.

Análisis Factorial

CORMU: Análisis de Correspondencias Múltiples

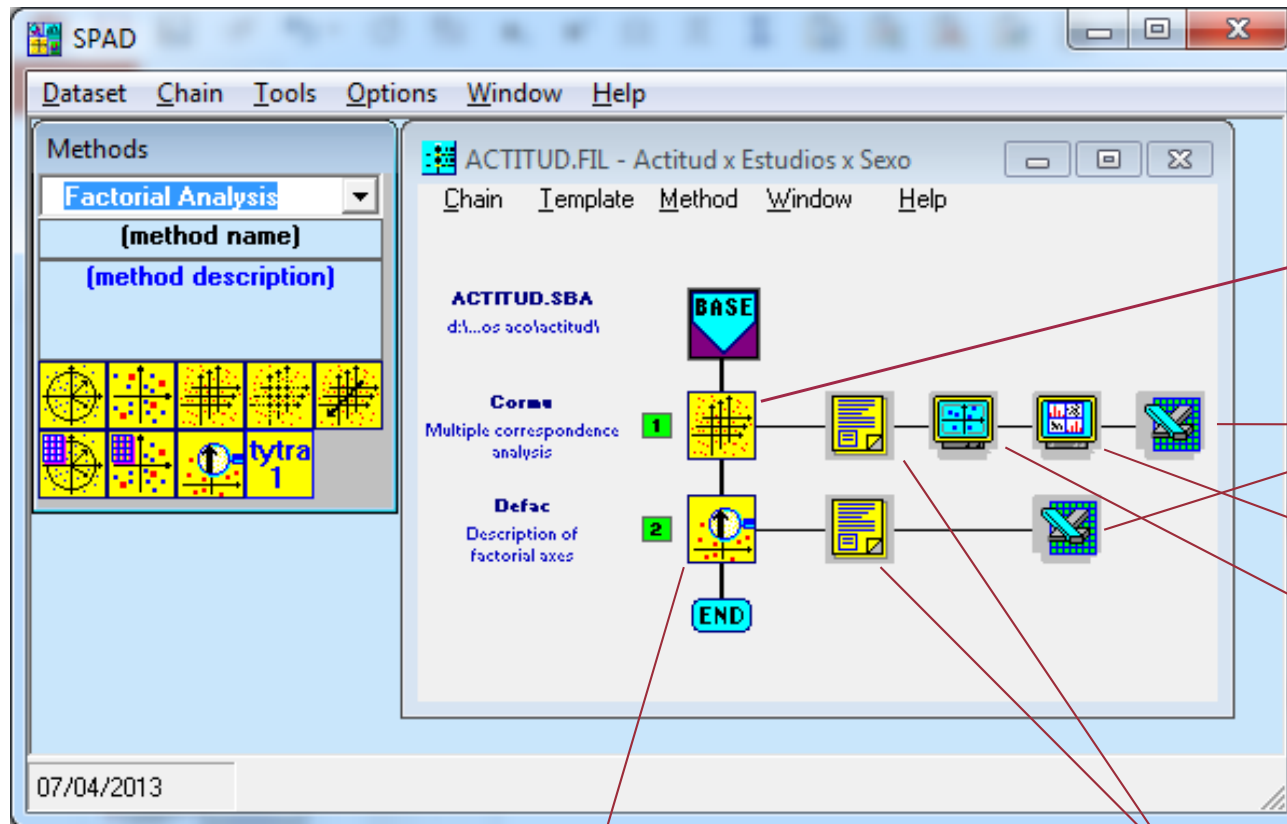
COREM: Análisis de Correspondencias Múltiples con eliminación de categorías

CORCO: Análisis de Correspondencias Múltiples Condicional



Análisis de Correspondencias Múltiples con SPAD

- Ejemplo 5: Relación entre Actitud, Estudios y Sexo. Procedimiento de ACM exclusivamente



CORMU: Multiple Correspondence Analysis

Exportación a Excel de los resultados

Gallery of Graphics

Factorial Graph Editor

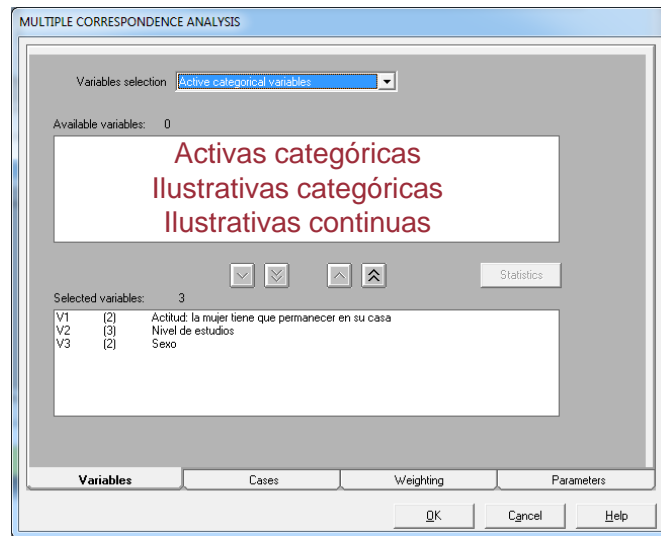
DEFAC: Description of Factorial Axes

Result Editor

Análisis de Correspondencias Múltiples con SPAD

- Ejemplo 5: Relación entre Actitud, Estudios y Sexo. Procedimiento de ACM exclusivamente

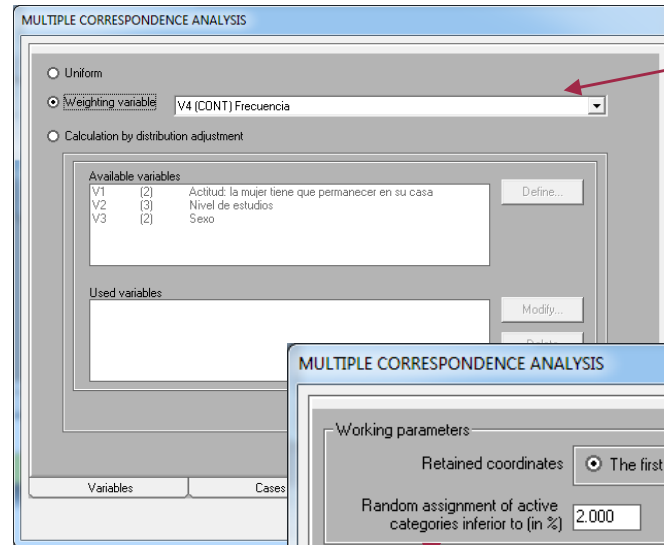
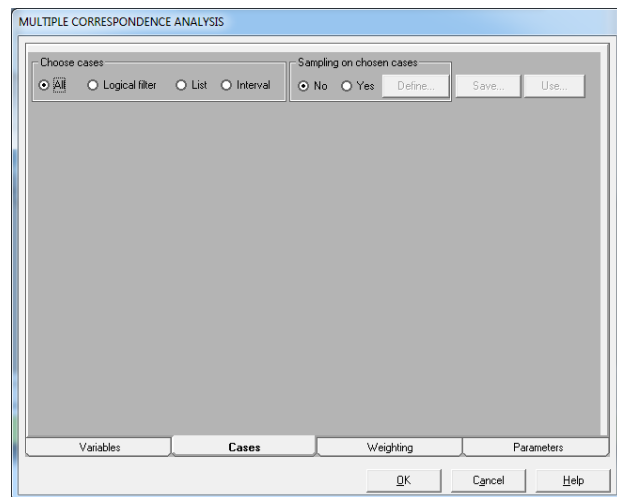
Selección de variables



Activas categóricas
Ilustrativas categóricas
Ilustrativas continuas

Variable	Nivel	Descripción
V1	(2)	Actitud: la mujer tiene que permanecer en su casa
V2	(3)	Nivel de estudios
V3	(2)	Sexo

Selección de casos



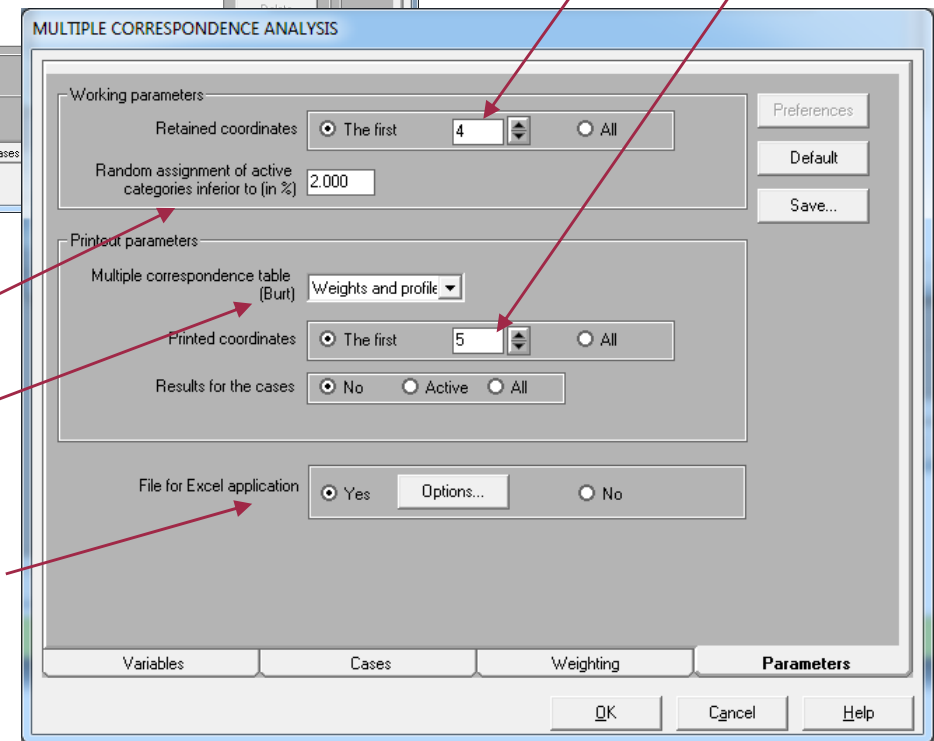
Ponderación: variable V4 de frecuencia

Número de factores retenidos
Factores listados

Eliminación de categorías frecuencia < 2%

Taula de Burt (optativa)

Opciones de Excel



Análisis de Correspondencias Múltiples con SPAD

- Ejemplo 5: Relación entre Actitud, Estudios y Sexo. Procedimiento de ACM exclusivamente

3 variables

Eliminación de casos
Frecuencia < 2%

7 categorías asociadas

MULTIPLE CORRESPONDENCE ANALYSIS
ELIMINATION OF ACTIVE CATEGORIES WITH SMALL WEIGHTS
THRESHOLD (PCMIN) : 2.00 WEIGHT: 28.86
BEFORE CLEANING : 3 ACTIVE QUESTIONS 7 ASSOCIATE CATEGORIES
AFTER CLEANING : 3 ACTIVE QUESTIONS 7 ASSOCIATE CATEGORIES
TOTAL WEIGHT OF ACTIVE CASES : 1443.00
MARGINAL DISTRIBUTIONS OF ACTIVE QUESTIONS

IDENT	CATEGORIES LABEL	BEFORE CLEANING		AFTER CLEANING		HISTOGRAM OF RELATIVE WEIGHTS,
		COUNT	WEIGHT	COUNT	WEIGHT	
1 . Actitud: la mujer tiene que permanecer en su casa						
Favo - A favor		6	513.00	6	513.00	*****
Cont - En contra		6	930.00	6	930.00	*****
2 . Nivel de estudios						
Infe - Inferiores		4	243.00	4	243.00	*****
Medi - Medios		4	762.00	4	762.00	*****
Supe - Superiores		4	438.00	4	438.00	*****
3 . Sexo						
Homb - Hombre		6	648.00	6	648.00	*****
Muje - Mujer		6	795.00	6	795.00	*****

Casos ponderados

Distribución de frecuencias e histograma

Análisis de Correspondencias Múltiples con SPAD

- Ejemplo 5: Relación entre Actitud, Estudios y Sexo. Procedimiento de ACM exclusivamente

Tabla de Burt

Multiple correspondence table

	Favo	Cont	Infe	Medi	Supe	Homb	Muje
Favo	513,00	0,00					
Cont	0,00	930,00					
Infe	158,00	85,00	243,00	0,00	0,00		
Medi	283,00	479,00	0,00	762,00	0,00		
Supe	72,00	366,00	0,00	0,00	438,00		
Homb	226,00	422,00	119,00	306,00	223,00	648,00	0,00
Muje	287,00	508,00	124,00	456,00	215,00	0,00	795,00

Multiple correspondence table - Row profiles

	Favo	Cont	Infe	Medi	Supe	Homb	Muje
Favo	35,55	0,00					
Cont	0,00	64,45					
Infe	65,02	34,98	16,84	0,00	0,00		
Medi	37,14	62,86	0,00	52,81	0,00		
Supe	16,44	83,56	0,00	0,00	30,35		
Homb	34,88	65,12	18,36	47,22	34,41	44,91	0,00
Muje	36,10	63,90	15,60	57,36	27,04	0,00	55,09

Result editor - [KJSBFM01.LST:3]

File Edit View Window ?

Printout

- Selection of cases and variables
 - Active categorical variables
 - Cases
- Multiple correspondence analysis
 - Elimination of active categories w
 - Marginal distributions of active qu
 - Multiple correspondence table
 - Multiple correspondence table (ro
- Eigenvalues
 - Histogram of the first 4 eiger
- Loadings, contributions and squa
- Axes 1 to 4
- Loadings and test-values of cate
- Axes 1 to 4

m-p=7-3=4 Valores propios: inercia asociada al eje

m-p/m=7-3/3 % varianza o inercia explicada

1,3333

Coordenadas o factores de carga + i -

Peso relativo: % total $(n_j * 100) / (n * p)$

Distancia de Chi-cuadrado al origen $d^2(j, G) = (n/n_j) - 1$

Si > ±2 la categoría es significativamente diferente de 0, se aleja del centro de gravedad G

EIGENVALUES
COMPUTATIONS PRECISION SUMMARY : TRACE BEFORE DIAGONALISATION.. 1.3333
SUM OF EIGENVALUES..... 1.3333

HISTOGRAM OF THE FIRST 4 EIGENVALUES

NUMBER	EIGENVALUE	PERCENTAGE	CUMULATED PERCENTAGE
1	0.4460	33.45	33.45
2	0.3659	27.45	60.89
3	0.3001	22.51	83.40
4	0.2213	16.60	100.00

LOADINGS, CONTRIBUTIONS AND SQUARED COSINES OF ACTIVE CATEGORIES
AXES 1 TO 4

CATEGORIES	LOADINGS	CONTRIBUTIONS absolutas					CONTRIBUTIONS relativas										
		REL. WI.	DISTO	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0				
1 . Actitud: la mujer tiene que permanecer en su casa																	
Favo - A favor	11.85	1.81	1.10	0.09	-0.06	-0.77	0.00	31.9	0.2	0.1	32.1	0.0	0.66	0.00	0.00	0.33	0.00
Cont - En contra	21.48	0.55	-0.60	-0.05	0.03	0.43	0.00	17.6	0.1	0.1	17.7	0.0	0.66	0.00	0.00	0.33	0.00
				CUMULATED CONTRIBUTION =				49.5	0.4	0.2	49.9	0.0					
2 . Nivel de estudios																	
Infe - Inferiores	5.61	4.94	1.46	1.02	0.82	1.05	0.00	26.8	15.9	12.5	27.9	0.0	0.43	0.21	0.13	0.22	0.00
Medi - Medios	17.60	0.89	0.11	-0.69	-0.63	0.06	0.00	0.5	23.2	23.2	0.3	0.0	0.01	0.54	0.44	0.00	0.00
Supe - Superiores	10.12	2.29	-1.00	0.64	0.64	-0.69	0.00	22.5	11.4	13.9	21.8	0.0	0.43	0.18	0.18	0.21	0.00
				CUMULATED CONTRIBUTION =				49.8	50.6	49.6	50.1	0.0					
3 . Sexo																	
Homb - Hombre	14.97	1.23	-0.11	0.81	-0.74	0.02	0.00	0.4	27.0	27.7	0.0	0.0	0.01	0.54	0.45	0.00	0.00
Muje - Mujer	18.36	0.82	0.09	-0.66	0.61	-0.02	0.00	0.3	22.0	22.5	0.0	0.0	0.01	0.54	0.45	0.00	0.00
				CUMULATED CONTRIBUTION =				0.7	49.1	50.2	0.1	0.0					

LOADINGS AND TEST-VALUES OF CATEGORIES
AXES 1 TO 4

CATEGORIES	TEST-VALUES	LOADINGS					DISTO.	
		COUNT	ABS.WI.	1	2	3		4
1 . Actitud: la mujer tiene que permanecer en su casa								
Favo - A favor	6	513.00	30.9	2.5	-1.6	-21.9	0.0	1.81
Cont - En contra	6	930.00	-30.9	-2.5	1.6	21.9	0.0	0.55
2 . Nivel de estudios								
Infe - Inferiores	4	243.00	25.0	17.4	13.9	17.9	0.0	4.94
Medi - Medios	4	762.00	4.3	-27.9	-25.3	2.5	0.0	0.89
Supe - Superiores	4	438.00	-25.0	16.1	16.1	-17.3	0.0	2.29
3 . Sexo								
Homb - Hombre	6	648.00	-3.6	27.9	-25.5	0.8	0.0	1.23
Muje - Mujer	6	795.00	3.6	-27.9	25.5	-0.8	0.0	0.82

100% 100% 100%/7=14,3%

Análisis de Correspondencias Múltiples con SPAD

- Ejemplo 5: Relación entre Actitud, Estudios y Sexo. Procedimiento de ACM exclusivamente

Transformación de los valores propios y cálculo de la inercia corregida

Valores iniciales

Factor	$\lambda_j(D)$		$\lambda_j^2(B)$	
	Valor propio	% Inercia	Valor propio	% Inercia
1	0,445989	33,45%	0,198906	42,15%
2	0,365936	27,45%	0,133909	28,38%
3	0,300091	22,51%	0,090055	19,09%
4	0,221318	16,60%	0,048982	10,38%
Suma	1,333334	100%	0,471852	100%

$$I(D) = 1,333333$$

$$\sum_{j=1}^p \lambda_j = \frac{m-p}{p}$$

Variables (p): 3

Factores (k):

$$m-p = 4$$

Categorías (m): 7

Umbral:

$$\frac{1}{I} : 0,333333$$

Valores corregidos

Factor	$\lambda_j(D) > \frac{1}{p}$					
	Valor propio	% Inercia	Valor propio corregido (*)	% Inercia (1)	% Inercia (2)	% Acumulado
1	0,445989	33,45%	0,028555	92,27%	69,46%	69,46%
2	0,365936	27,45%	0,002392	7,73%	5,82%	75,28%
Suma	0,811925	61%	0,030947	100%	75,3%	75,3%

(*) Valor propio (autovalor) corregido de Benzécri

$$\lambda_j^c = \left(\frac{p}{p-1} \right)^2 \left(\lambda_j - \frac{1}{p} \right)^2$$

Cálculo de la inercia total

(1) Benzécri: suma de valores propios corregidos

$$I_T^C = \sum_{j=1}^k \lambda_j^c$$

0,030947

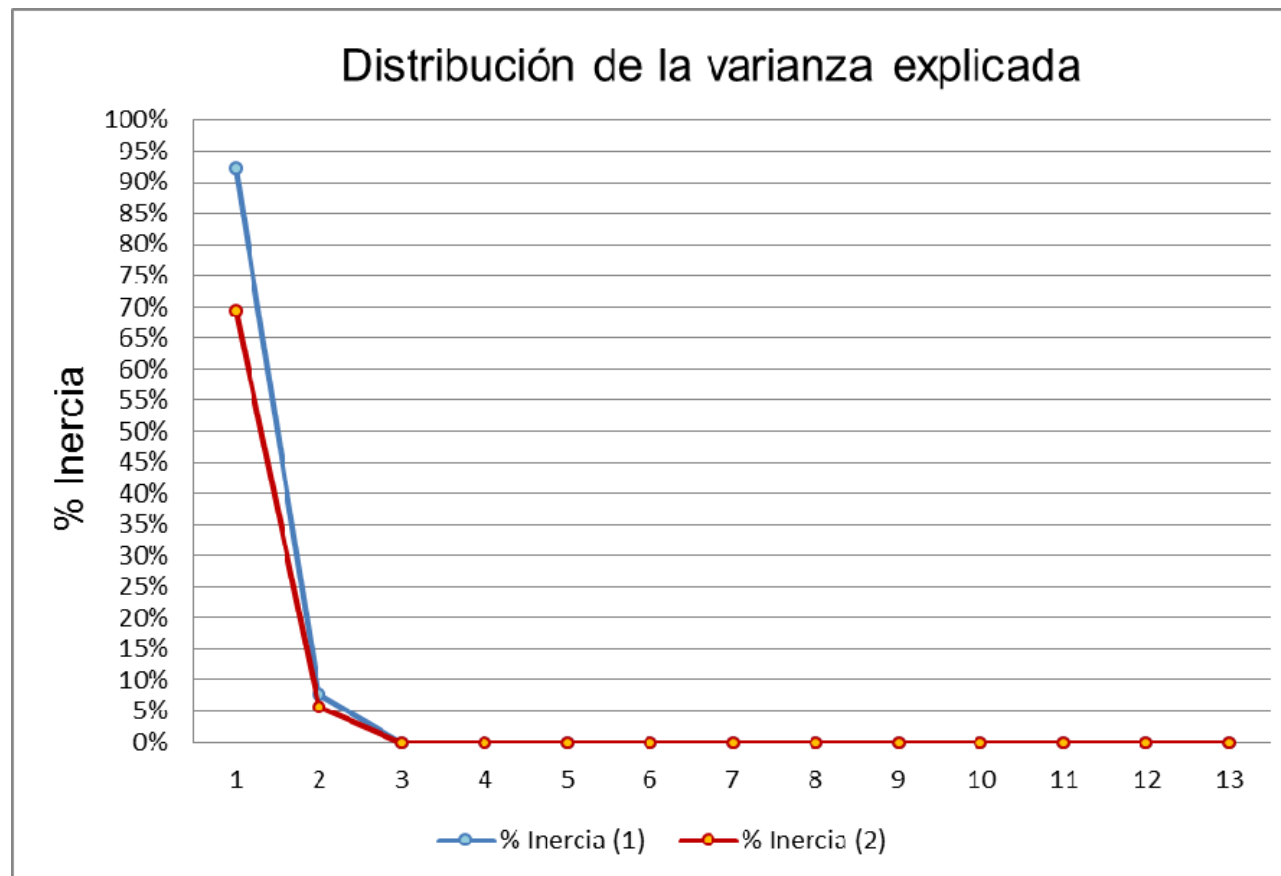
(2) Greenacre: corregida sin la diagonal de B

$$I_T^C = \frac{p}{p-1} \times \left(I(B) - \frac{m-p}{p^2} \right)$$

0,041111

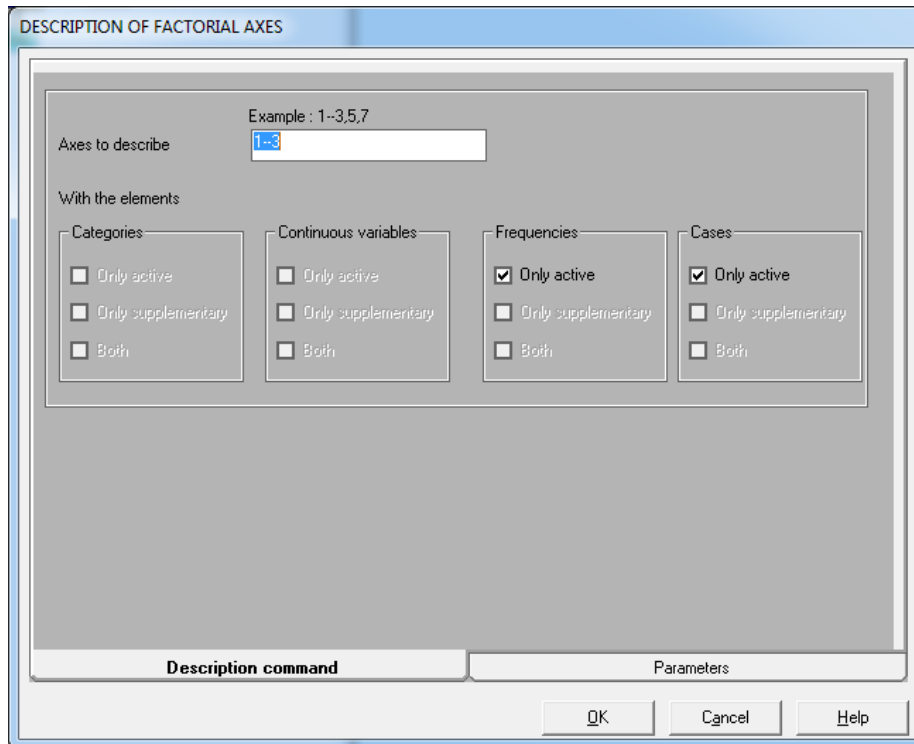
Análisis de Correspondencias Múltiples con SPAD

- Ejemplo 5: Relación entre Actitud, Estudios y Sexo. Procedimiento de ACM exclusivamente
Transformación de los valores propios y cálculo de la inercia corregida

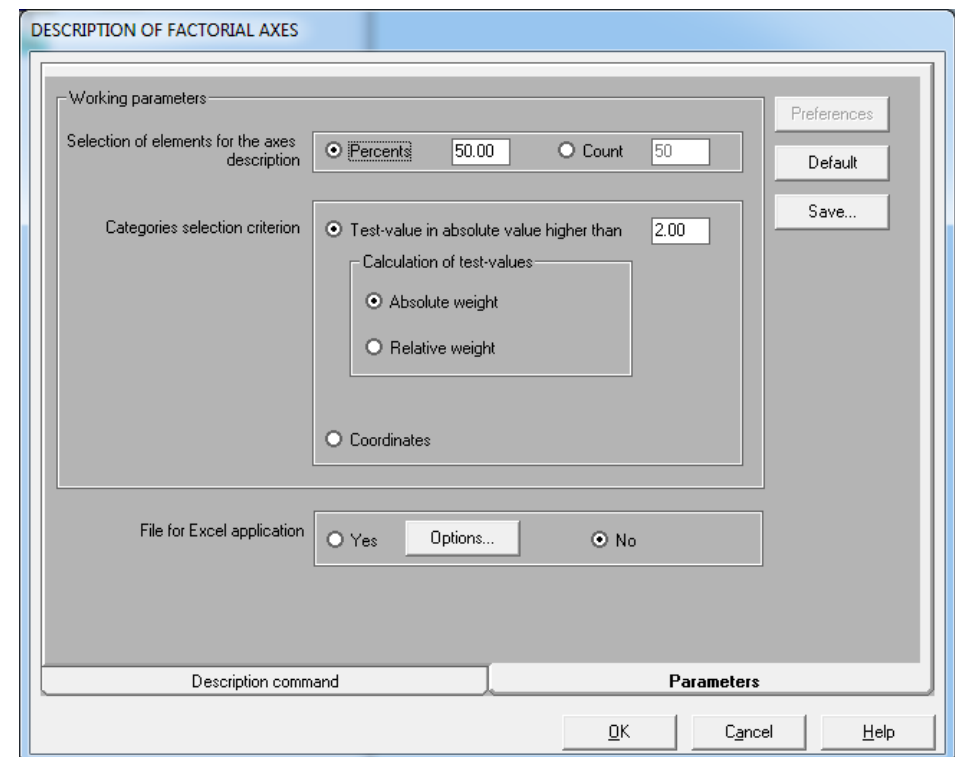


Análisis de Correspondencias Múltiples con SPAD

- **Ejemplo 5:** Relación entre Actitud, Estudios y Sexo. Procedimiento de **ACM exclusivamente**



DEFAC: Description of Factorial Axes



Análisis de Correspondencias Múltiples con SPAD

- Ejemplo 5: Relación entre Actitud, Estudios y Sexo. Procedimiento de ACM exclusivamente
Descripción de los factores

Result editor - [KJSBFM02.LST]

Printout

- Interpretation tools for factorial axes
 - Printout on factor 1
 - By active categories
 - Printout on factor 2
 - By active categories
 - Printout on factor 3
 - By active categories

♀
INTERPRETATION TOOLS FOR FACTORIAL AXES
PRINTOUT ON FACTOR 1
BY ACTIVE CATEGORIES

IDEN.	T.VALUE	CATEGORY LABEL	VARIABLE LABEL	WEIGHT	NUMBER
Cont	-30.92	En contra	Actitud: la mujer tiene que permanecer en su casa	930.00	1
M I D D L E A R E A					
Favo	30.92	A favor	Actitud: la mujer tiene que permanecer en su casa	513.00	7

PRINTOUT ON FACTOR 2
BY ACTIVE CATEGORIES

IDEN.	T.VALUE	CATEGORY LABEL	VARIABLE LABEL	WEIGHT	NUMBER
Medi	-27.90	Medios	Nivel de estudios	762.00	1
M I D D L E A R E A					
Homb	27.87	Hombre	Sexo	648.00	7

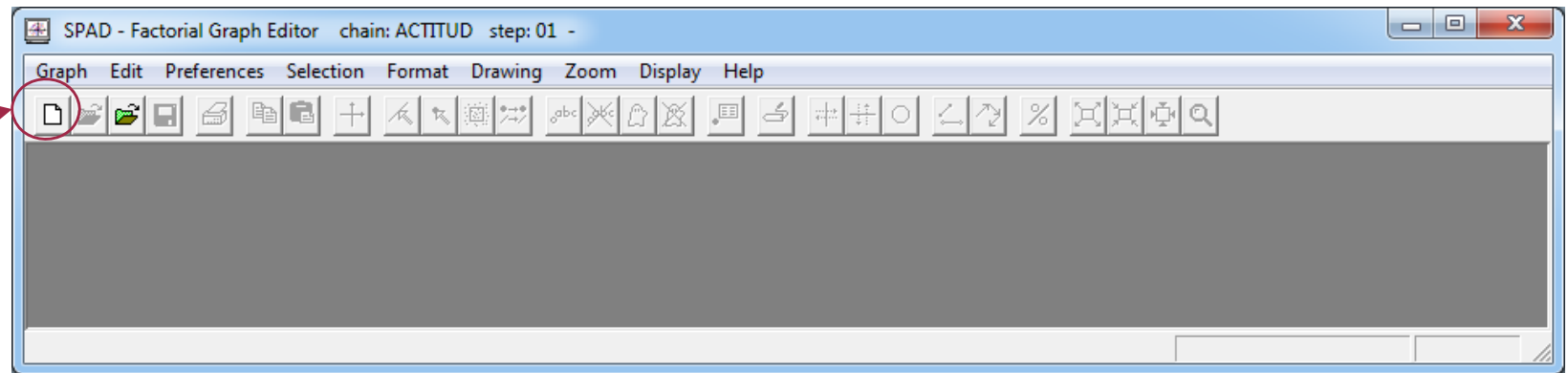
PRINTOUT ON FACTOR 3
BY ACTIVE CATEGORIES

IDEN.	T.VALUE	CATEGORY LABEL	VARIABLE LABEL	WEIGHT	NUMBER
Homb	-25.53	Hombre	Sexo	648.00	1
M I D D L E A R E A					
Muje	25.53	Mujer	Sexo	795.00	7

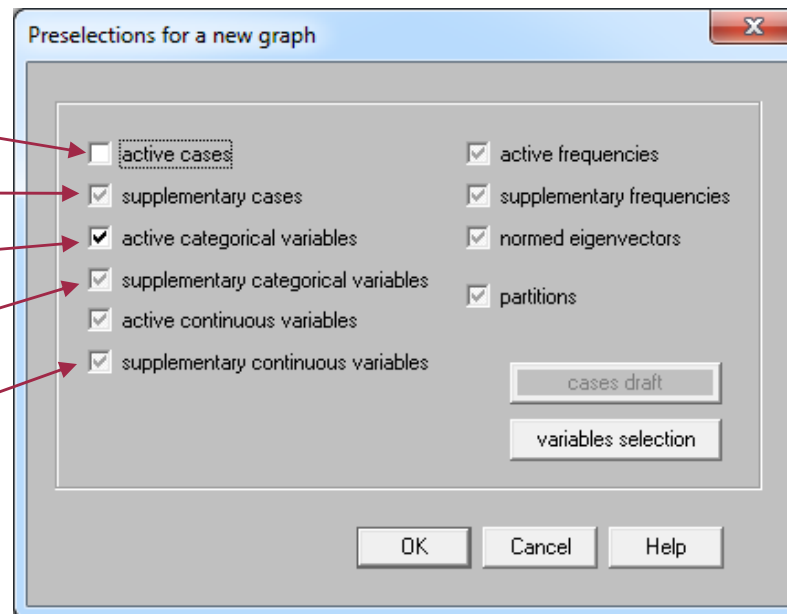
Ready

Análisis de Correspondencias Múltiples con SPAD

- Ejemplo 5: Relación entre Actitud, Estudios y Sexo. Procedimiento de ACM exclusivamente Editor de gráficos factoriales



Nuevo gráfico



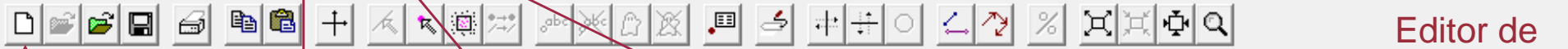
Casos activos

Casos ilustrativos

Variables activas categóricas

Variables ilustrativas categóricas

Variables ilustrativas continuas



Editor de gráficos factoriales

Nuevo gráfico

Abrir y guardar el gráfico

Selección de puntos y líneas

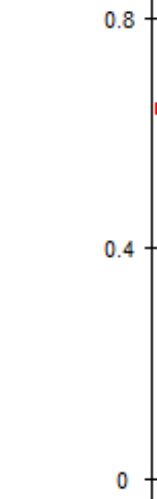
Etiquetar

Actualizar pantalla

Rota simétricamente los ejes

Dibuja trayectorias segmentos

Zoom



Internal document
Record
Windows bitmap file (BMP)
Portable Network Graphics file (PNG)
PC PaintBrush file (PCX)
Metafile (EMF)

Factorial axis selection

axis 1	axis 1
axis 2	axis 2
axis 3	axis 3
axis 4	axis 4

33.45% 27.45%

OK Cancel Help

Selection Format Drawing Zoom Display Help

- Of groups
- Of variables from list
- Of cases from list
- Of cases by logical filter
- Point by point
- Of points by framing
- Of all points Ctrl+A
- Of the labelled points
- Segment by segment
- Of all segments
- Statistical filtering of the selection
- Inversion of the selection
- Total unselection Ctrl+U

Format Drawing Zoom Display Help

- Colours, symbols,...
- Write the labels
- Delete the labels
- Set as ghost
- Restore
- Information on points
- Of the cases by a categorical variable or a partition
- Of the cases by a continuous variable
- Representative cases

Drawing Zoom Display Help

- Refresh
- Horizontal symmetry
- Vertical symmetry
- Correlation circle
- Regression line
- Segments
- Trajectory
- Outline
- Insert a text
- Modify a text
- Insert a bitmap image
- Legend
- Synoptic
- Proportionality of symbols
- Adjust the proportionality

Análisis de Correspondencias Múltiples con SPAD

- Ejemplo 5: Relación entre Actitud, Estudios y Sexo. Procedimiento de ACM exclusivamente

