

ELECCIONS A GIRONA: UN EXEMPLE D'ESTUDI D'UNA TAULA TERNÀRIA

F. BORRELL THIÓ

I.B. Salvador Espriu - Salt

L'article mostra una part dels resultats obtinguts en una aplicació de l'Anàlisi Factorial Múltiple en l'estudi d'una taula ternària de contingència. No es preten donar una interpretació exhaustiva dels resultats electorals, sinó resaltar que, en aquest estudi, els dos tipus de inèrcia en què es descomposa la inèrcia total de la taula (Inèrcia INTER i Inèrcia INTRA) són quasibé ortogonals, la qual cosa facilita molt la seva interpretació. Per aquesta raó aquest exemple es pot utilitzar dins del context docent de l'Anàlisi de dades.

Elections in Girona: an example of a study of a ternary table

1. INTRODUCCIÓ

El present article va sorgir d'una aplicació de l'Anàlisi Factorial Multiple en l'estudi d'una taula ternària de contingència (Ecofier, B. - Pagès, J. 1992), en què es creuen 3 variables qualitatives que anomenarem I, J i T. Una manera d'analitzar aquests tipus de taules és considerar les dades com una successió de taules de freqüència binàries, que resulten del creuament de dues de les variables, I i J, indexades per l'altre variable T que juga un paper diferent.

L'inconvenient més gran que presenta aquest enfoc és el fet que no s'analitza directament la taula ternària, sinó que s'estudien algunes taules binàries construïdes a partir d'ella, la qual cosa en dóna una visió parcial. No obstant això, la característica més novedosa que s'aporta amb aquesta metodologia és la descomposició de la inèrcia

- Article rebut el juny de 1995.

- Acceptat el juny de 1996.

total de la taula en inèrcia INTER i inèrcia INTRA, com s'explicarà posteriorment, la qual cosa ajuda a entendre les relacions entre les tres variables.

La tècnica bàsica d'anàlisi és l'AFC (Anàlisi factorial de correspondències) ja que es treballa amb diferents tipus de taules binàries de contingència. Cadascun dels distints AFC es correspon a una manera diferent d'estudiar la successió indexada de taules binàries, i la interpretació conjunta d'aquestes anàlisis permeten veure les característiques essencials de la taula ternària.

Alguna d'aquestes AFC, sobretot la que es coneix com a ANÀLISI GLOBAL o de LES INÈRCIES INTER + INTRA, és de difícil interpretació, ja que els dos tipus d'inèrcia (INTER i INTRA) estan barrejades, i s'ha d'anar molt en compte a l'hora d'interpretar els resultats. El que fa interessant aquest estudi és, com es veurà més endavant, que la inèrcia INTER i la inèrcia INTRA són ortogonals, la qual cosa facilita molt la interpretació, i és per això que aquest estudi em sembla força vàlid com a aplicació didàctica per ajudar a entendre millor aquest tipus de metodologia.

2. PRESENTACIÓ DE LES DADES

La taula que es va analitzar és la que porta per títol: *Girona barri per barri* que va publicar el diari EL PUNT, el dimecres 9 de juny de 1993. En ella es fa una relació del nombre de vots obtinguts pels diferents partits en els barris de Girona, a les eleccions generals dels anys 1989 i 1993.

Si s'analitza la taula es veu que hi intervenen tres variables: I = «Barris», J = «Partits» i T = «Anys». Aquesta última variable agafa dues modalitats 1989 i 1993 i juga un paper secundari respecte a les altres dues, és la variable que indexa la successió formada per dues taules que creuen les variables, I i J. Per tant es pot separar la taula en dues, una amb els resultats de l'any 89 i l'altra amb els resultats del 93. Sobre aquestes dues taules es farà l'anàlisi comparativa.

A continuació es relacionen les modalitats de cadascuna de les variables juntament amb les abreviatures utilitzades en els gràfics:

Taula 1
Girona barri per barri. (Extracte de la taula publicada)

Barri	El.	Abs.	CiU	Psc	Erc	Pp	Ic
Casernes	93	299	361	316	91	193	47
	89	419	339	297	27	112	55
Palau-sacosta	93	924	1105	639	283	451	137
	89	492	440	186	42	138	65
Pedret	93	108	145	141	46	55	22
	89	212	161	158	5	49	25
Sant Ponç	93	490	259	415	55	158	57
	89	596	206	254	19	50	32
Sant Narcís	93	1195	1210	1239	306	568	188
	89	1403	845	804	74	300	154
Eixample	93	1856	3600	1068	776	1899	262
	89	2739	3630	839	239	1193	304
Devesa-Mercadal	93	708	1391	395	310	609	89
	89	1074	1410	329	101	420	124
Carme-Vista Alegre	93	594	813	447	220	239	71
	89	650	519	299	48	108	53
La Rodona	93	780	1031	710	294	460	135
	89	1124	848	537	93	232	144
Barri Vell	93	830	593	631	176	269	118
	89	1522	930	683	99	240	152
Can Gibert del Pla	93	328	184	678	53	82	70
	89	442	141	547	24	47	82
Santa Eugènia	93	1595	1526	1765	422	547	295
	89	2070	1264	1395	137	238	294
Montilivi	93	615	553	623	139	321	99
	89	732	361	460	22	165	66
Vila-roja-	93	783	131	1351	13	129	113
	89	1046	80	1229	9	34	46
Montjuïc-Sant Daniel	93	347	600	396	202	168	85
	89	512	466	314	48	88	102
Pont Major	93	532	497	717	108	129	73
	89	811	411	565	35	67	105
Germans Sàbat-Taialà	93	459	254	1146	29	99	139
	89	650	168	992	8	45	116

Variable I = «Barris» (17 modalitats):

(Cas) Casernes	(Dev) Devesa-Mercadal	(Mvi) Montilivi
(Pal) Palau-sacosta	(Car) Carme-Vista Alegre	(Vro) Vila-roja-F. Pólvora
(Ped) Pedret	(Rod) La Rodona	(Mon) Montjuïc-S. Daniel
(Spo) St. Ponç	(Bve) Barri Vell	(Pon) Pont Major
(Sna) St. Narcís	(Cgp) Can Gibert del Pla	(Gsa) Germans Sabat-Tai
(Eix) Eixample	(Seu) Sta. Eugènia	

Variable J = «Partits» (6 modalitats):

(Abs) Abstenció	(Psc) P.S.C.	(Pp) P.P.
(Ciu) C. i U.	(Erc) E.R.C.	(Ic) I.C.

3. ANÀLISI INTER + INTRA O GLOBAL

Aquesta és una de les formes habituals d'analitzar aquestes successions de taules. Consisteix en fer una Anàlisi Factorial de Correspondències (AFC) de la taula formada per la juxtaposició per files o per columnes de tota la successió de taules. Així, per exemple, en juxtaposar per files ens queda una taula amb el mateix nombre de files que cadascuna de les taules de la successió, i amb un nombre de columnes igual al nombre de columnes de les taules pel nombre de taules.

Concretament, en la successió que treballem nosaltres es poden juxtaposar les dues taules (tal com es veu a la Figura 1): per files, és a dir, es treballa amb una taula de 17 files, que corresponen a les modalitats dels barris, i 12 columnes, 6 corresponents a les modalitats dels partits de la taula de 1989 i les altres 6 corresponents al 93; per columnes es treballa amb una taula de 6 columnes, corresponents a les modalitats dels partits, i 34 files, 17 corresponents als resultats dels barris l'any 1989 i les altres 17 corresponents als resultats del 1993.

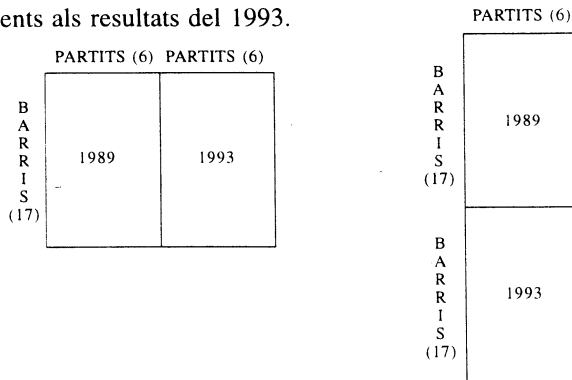


Figura 1. Juxtaposició de la successió de taules

Com ja es veu per la configuració de les matrius, en aquesta anàlisi el paper de les dues variables I i J no és simètric.

Ens centrarem en la taula juxtaposada per files, que és la més interessant de presentar amb l'objectiu d'explicar la metodologia, ja que és la que té una descomposició quasi ortogonal de les seves inèrcies INTER i INTRA, tal com hem comentat abans. Ja s'enten que en una anàlisi completa s'ha de fer un estudi semblant per columnes, però no el comentem ja que la separació entre els dos tipus d'inèrcia no és tan clara.

AFC de les taules juxtaposades per files, on es projecta la taula suma com a suplementària.

Com ja s'ha indicat abans es fa un AFC d'una taula de 17 files i 12 columnes, i es completa amb la projecció, com a columnes suplementàries, de les 6 columnes de la taula suma de totes les taules, que corresponen a les posicions baricèntriques dels diferents partits. És a dir, si ens mirem el núvol de punts de les 18 columnes, tenim 12 columnes actives que corresponen a les modalitats dels partits a les dues eleccions i 6 columnes suplementàries que representen les posicions baricèntriques de cada partit, tenint en compte les dues eleccions. Per tant, es pot considerar el núvol complet dividit en 6 subnúvols, cadascun d'ells compost pels dos perfils actius dels barris corresponents al mateix partit (ex: IC-89, IC-93) i un perfil suplementari que correspon al baricentre d'aquestes dues modalitats.

Així, la inèrcia total de la taula juxtaposada per files es pot descompondre segons el principi de Huygens, és a dir:

$$\text{INÈRCIA TOTAL} = \text{INÈRCIA INTER} + \text{Suma de les INÈRCIES INTRA}$$

La inèrcia inter és la del núvol dels baricentres dels 6 subnúvols, i la inèrcia intra és la inèrcia de les modalitats de cada subnúvol respecte al seu baricentre, per tant en aquesta AFC es farà palesa, a més de la inèrcia inter partits, la inèrcia intra partits, és a dir, la diferència entre els perfils dels barris de les modalitats dels partits al 89 i al 93. D'aquí ve el nom d'*Anàlisi Inter + Intra*.

Anem a veure, doncs, la inèrcia total d'aquesta taula i com es descompon en factors:

TAULA JUXTAPOSADA PER FILES

INÈRCIA TOTAL: 0.14495

Factor	1	2	3	4
Inèrcia Total	0.118	0.0134	0.0064	0.0047
Inèrcia Percentual	81.6	9.3	4.4	3.2

La resta de factors es poden obviar.

Normalment, els dos tipus d'inèrcies queden més o menys barrejades en tots els factors, la qual cosa dificulta molt l'anàlisi dels resultats, a menys que, com es veurà en aquest exemple, la major part de la inèrcia intra sigui *ortogonal* a la inter i es concentri a un eix. Aquest és el fet que fa més interessant l'exemple que es presenta.

Per tal de fer evident el percentatge d'inèrcia de cada tipus a cadascun dels factors es calculen dos índexs d'ajuda:

❶ Contribució a la inèrcia dels 6 subnívols dels partits

A la taula 2 es mostra per tot l'espai i per cada factor, el percentatge d'inèrcia inter i d'inèrcia intra, i a més es mostra la contribució de cada subnívols a la inèrcia intra recollida per cada factor.

Taula 2

Índexs de contribució a la inèrcia. Percentatges d'inèrcia inter-partits i intra-partits a l'anàlisi dels perfils dels barris

	ESPAI	F1	F2	F3	F4
INTER	0.894	0.991	0.039	0.978	0.914
INTRA	0.106	0.009	0.961	0.022	0.086
ABS	0.030	—	0.303	0.002	0.024
CiU	0.037	0.003	0.371	0.003	0.002
PSC	0.017	0.003	0.138	0.004	0.004
ERC	0.006	—	0.041	0.009	—
PP	0.010	0.002	0.078	0.003	—
IC	0.006	0.001	0.031	—	0.056

Com es pot veure els percentatges d'inèrcia inter dels factors 1, 3 i 4 d'aquesta anàlisi són més grans que un 90%, mentre que el factor 2 té un percentatge d'inèrcia intra superior a un 95%, evidentment, aquesta descomposició entre les dues inèrcies no sempre és tan clara. Per tant la major part de la inèrcia intra és *ortogonal* a la inèrcia inter i es concentra al segon eix.

❷ Qualitat de la representació dels diferents subnívols

És el quocient entre la quantitat d'inèrcia intra d'un subnívols projectada sobre un factor, dividit per la inèrcia intra total del subnívols. Es mostren a la taula 3:

Taula 3

Índex de qualitat de la representació del núvol dels baricentres i dels 6 subnúvols en l'anàlisi dels perfils dels barris

	F1	F2	F3	F4
BARICENTRES	0.905	0.004	0.048	0.033
ABS	—	0.940	0.004	0.026
CiU	0.059	0.920	0.004	0.002
PSC	0.135	0.753	0.010	0.007
ERC	0.009	0.684	0.071	—
PP	0.162	0.735	0.013	0.001
IC	0.152	0.441	0.001	0.280

Cal destacar la alta qualitat de les representacions de tots els subnúvols respecte del segon eix, la qual cosa confirma el que s'ha afirmat anteriorment.

Finalment a les figures 2, 3, 4 i 5 es presenten alguns gràfics corresponents a plans factorials d'aquesta anàlisi, no es presenta interpretació, ja que no és l'objectiu del present article, només analitzarem el segon eix.

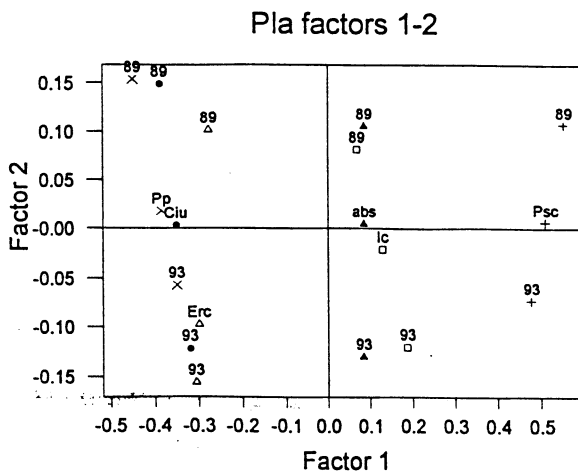


Figura 2. AFC-Taula juxtaposada per files (Proj. column. suplementàries)

Pla factors 1-2

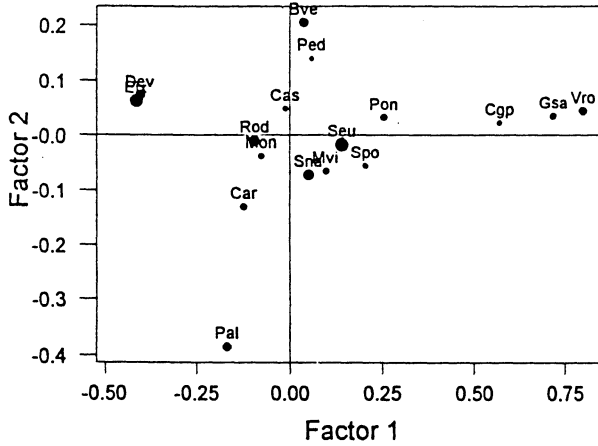


Figura 3. AFC-Taula juxtaposada per files

Pla factors 3-4

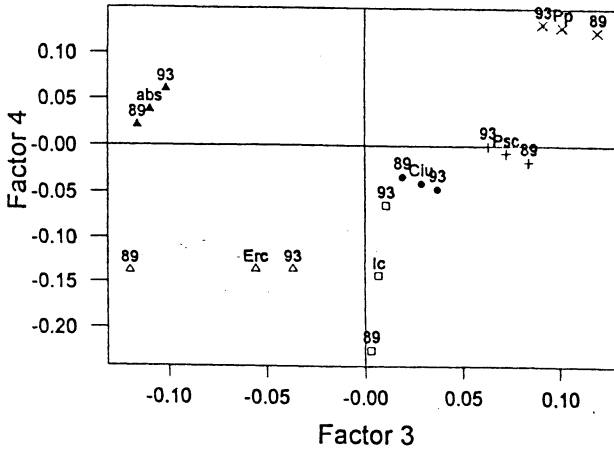


Figura 4. AFC-Taula juxtaposada per files (Proj. colum. suplementàries)

Pla factors 3-4

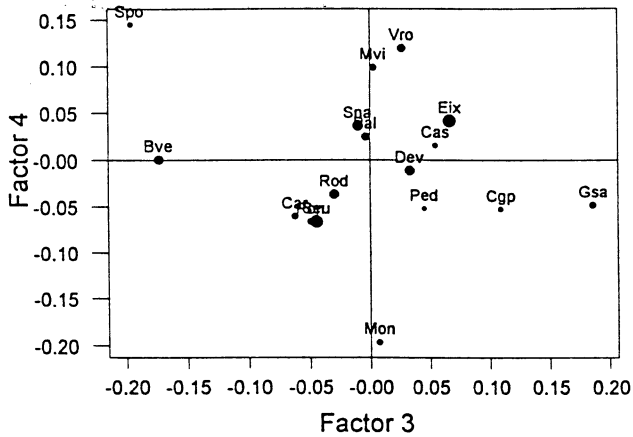


Figura 5. AFC-Taula juxtaposada per files

El segon eix:

Recull un 9.3% de la inèrcia total de la qual un 96% és inèrcia intra i, tenint en compte que la inèrcia intra és un 10.6% del total, recull més del 84% de la inèrcia intra.

Oposa les modalitats dels partits del 89 a les del 93. Pel que fa als barris oposa per una banda PALAU, barri perifèric i residencial de fort creixement demogràfic, i per l'altra banda el BARRI VELL, que perd població, és a dir, oposa els barris on ha crescut el cens amb els que ha baixat, per això el podem anomenar «l'eix del creixement de cens». És lògic que la distribució percentual dels votants de cada partit entre els barris, augmenti d'una elecció a l'altra en els barris on ha augmentat el cens.

Per tal de corroborar aquesta manera particular de descomposició de la inèrcia mostrarem alguns resultats corresponents a l'ANÀLISI INTER i l'ANÀLISI INTRA.

4. ANÀLISI INTER

AFC de la taula suma i projecció de les columnes de les dues taules com a suplementàries.

Aquest tipus d'anàlisi permet posar de manifest les tendències comunes de les dues taules. El que es fa és sumar les dues taules i aplicar a la taula suma una

anàlisi de correspondències. El núvol de punts columna representa les posicions dels baricentres dels perfils de les columnes que corresponen al mateix partit a les dues taules; per exemple, la columna corresponent al PSC és el baricentre de les columnes PSC-89 i PSC-93.

Després és possible projectar les columnes de les taules de 1989 i 1993 com a columnes suplementàries, la qual cosa permetrà comparar-les a partir d'un referencial comú, que són els eixos d'inèrcia del núvol dels seus baricentres, així es poden veure les desviacions dels perfils fila (o columna) de cadascuna de les taules respecte del perfil mitjà.

Cal tenir en compte que les diferències poden no ser visibles, si aquestes desviacions són ortogonals als eixos dels baricentres, com passa en aquesta aplicació o si són molt petites respecte de les desviacions dels perfils mitjans, és a dir, si la diferència entre PSC-89 i PSC-93 és molt petita respecte a la diferència entre els baricentres de PSC i CiU no és farà evident, per això, tot i que aquest és l'anàlisi que es realitza en primer lloc i potser és el que ens aporta més en el coneixement de la taula ternària, cal completar-lo amb les altres dues anàlisis INTER + INTRA i INTRA.

Anem a veure la inèrcia total i la seva descomposició segons els factors:

TAULA SUMA

INÈRCIA TOTAL: 0.12958

Factor	1	2	3
Inèrcia Total	0.117	0.0063	0.0045
Inèrcia Percentual	90.5	4.9	3.5

La resta de factors es poden obviar.

Un primer fet que corrobora el que s'ha dit a l'anàlisi inter + intra és la gran coincidència entre les inèrcies dels eixos 1, 2 i 3 d'aquesta anàlisi i les dels eixos 1, 3 i 4 de la taula juxtaposada per files, cosa que fa sospitar una semblança entre ells.

Un segon fet és veure que les figures 6 i 7, que corresponen al pla dels factors 2-3 de l'anàlisi INTER, són molt semblants a les figures 4 i 5 respectivament amb l'eix horitzontal invertit, aquestes figures corresponen al pla dels factors 3-4 de l'anàlisi INTER + INTRA.

Finalment presentarem una última evidència per veure la coincidència entre aquests eixos:

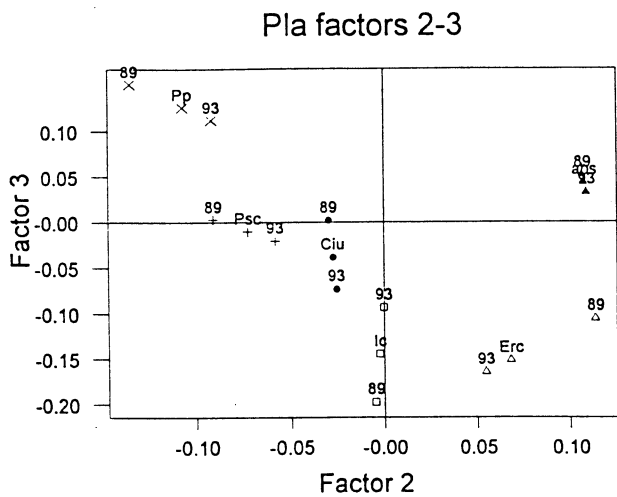


Figura 6. AFC-Taula suma (Proj. colum. suplementàries)

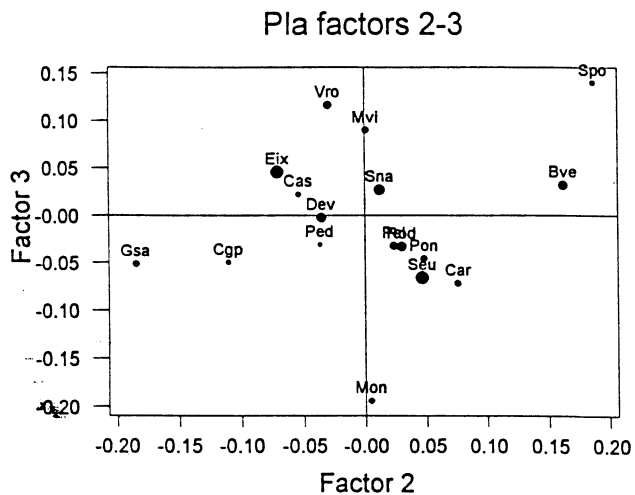


Figura 7. AFC-Taula suma

Comparació dels factors de les diferents anàlisis

Els factors de l'anàlisi INTER + INTRA proporcionen un marc adequat per comparar els factors de l'anàlisi de la taula suma i els de les anàlisis de les taules del 89 i del 93 per separat. Com que aquests poden considerar-se com a variables, és possible calcular-ne correlacions i disposar-les en una taula, com es mostra a la taula 4.

Cal tenir en compte que la marginal de les modalitats dels barris és diferent a les dues taules separades i també a la taula juxtaposada i a la taula suma, encara que en aquestes dues últimes és igual, per això abans de fer les correlacions cal fer unes correccions en els factors de les taules separades per igualar les marginals, un cop fetes aquestes correccions ja es poden fer les correlacions que es posen de manifest a la taula 4.

Taula 4

Correlacions entre els factors de l'anàlisi de la taula juxtaposada i els de les altres anàlisis

		Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
TAULA	Factor 1	0.999	0.172	0.251	0.136
SUMA	Factor 2	-0.277	-0.116	-0.996	0.215
	Factor 3	0.157	0.129	-0.280	0.974
	Factor 4	0.015	0.209	-0.109	-0.110
TAULA	Factor 1	0.997	0.119	0.274	0.117
1989	Factor 2	0.241	0.172	0.981	-0.229
	Factor 3	-0.095	-0.036	0.265	-0.919
	Factor 4	-0.026	0.135	-0.164	-0.124
TAULA	Factor 1	0.997	0.185	0.229	0.162
1993	Factor 2	0.387	-0.372	-0.834	-0.115
	Factor 3	0.049	-0.042	-0.504	0.940
	Factor 4	0.036	-0.080	-0.160	0,088

Com es pot veure hi ha una altra correlació, superior a 0.97, entre els factor 1, 2 i 3 de la taula suma i els 1, 3 i 4 de la taula juxtaposada respectivament. Cal tenir en compte que alguna d'aquestes correlacions és negativa perquè els eixos estan invertits.

5. ANÀLISI INTRA

Anàlisi intra dels partits, relacions condicionals

A l'anàlisi INTER + INTRA, s'ha estudiat la matriu juxtaposada per files (una taula de 17 files i 12 columnes), que, com hem explicat, es podia considerar formada per 6 subnúvols, cadascun d'ells amb les dues modalitats corresponents a un mateix partit. Hem vist que la inèrcia total de la taula es descomponia en inèrcia inter, del núvol dels baricentres dels subnúvols, més la suma de les inèrcies intra, de les modalitats de cada subnúvol respecte del seu baricentre.

El que es pretén ara és eliminar d'aquesta taula la inèrcia inter, per estudiar només la inèrcia intra-partits, per aconseguir-ho el que es fa és traslladar tots els subnúvols, de manera que tots els baricentres vagin a parar a l'origen de coordenades. Així, en aquest nou núvol, les coordenades del punt de la modalitat PSC-93 mostren la diferència entre el perfil dels barris del PSC-93 i el perfil dels barris del PSC si s'acumulen les dues eleccions.

Per fer aixó es construeix primer una nova taula de 17 files i 12 columnes que se'n diu TAULA MODEL. En aquesta taula els perfils de les dues columnes corresponents a les dues modalitats del mateix partit (se'n diuen columnes homòlogues), seran iguals al perfil mitjà del partit en les dues eleccions, a més a més, és necessari que les marginals d'aquesta nova taula coincideixin amb les de la taula juxtaposada per files, ja que al final hem de restar les dues taules. Amb aquestes restriccions queden completament definits els elements de la taula model que seran igual al perfil baricèntric del partit multiplicat per la marginal de la columna corresponent, així, per exemple, a la columna CiU-89 hi figurarà el perfil baricèntric de CiU multiplicat per la marginal de la columna CiU-89 de la taula juxtaposada.

Siguin f_{ijt} $i = 1, \dots, 17$ (barris) $j = 1, \dots, 6$ (partits) $t = 1, 2$ (eleccions), els elements de la taula juxtaposada per files.

	(1, 1) (J T) (6, 2)	
(1)		
⋮		
i	t=1	t=2
⋮		
(17)		

Les seves marginals són: Marginal de les files: $\sum_{t=1}^2 \sum_{j=1}^6 f_{ijt} = f_i$

Marginal de les columnes: $\sum_{i=1}^{17} f_{ij} = f_{j\cdot}$

Si anomenem $f_j = \sum_{i=1}^2 \sum_{t=1}^{17} f_{ijt}$

El perfil mitjà dels partits a les dues eleccions serà: $\frac{f_{ij}}{f_j}$ i els elements de la taula model seran:

$$m_{ijt} = \frac{f_{ij}}{f_j} \cdot f_{jt}$$

La seva marginal de les files: $\sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^6 m_{ijt} = \sum_{j=1}^6 \sum_{t=1}^2 \frac{f_{ij}}{f_j} \cdot f_{jt} = \sum_{j=1}^6 f_{ij} = f_i$

La seva marginal de les columnes: $\sum_{i=1}^{17} \frac{f_{ij}}{f_j} \cdot f_{jt} = f_{jt}$

que com es veu coincideix amb els de la taula juxtaposada tal com s'havia proposat.

Una vegada construïda aquesta matriu es resta de la matriu juxtaposada, així al fer els perfils columna s'obtindrà la diferència entre el perfil de la modalitat corresponent i el del seu baricentre.

Finalment, com que un AFC analitza les desviacions d'una taula de la hipòtesis d'independència s'ha de sumar a cada element el producte de les marginals, d'aquesta manera al fer un AFC s'analitzaran les desviacions entre la taula juxtaposada i la taula model. Amb totes aquestes operacions s'aconsegueix produir l'efecte següent: els perfils columna de la taula que s'analitza menys el perfil del baricentre de totes les columnes del núvol és igual a la diferència entre els perfils de la modalitat corresponent de la taula juxtaposada menys el perfil del baricentre del partit corresponent, això equival a traslladar tots els baricentres dels subnúvols a l'origen de coordenades.

D'aquesta manera el que s'analitza és la desviació a la hipòtesi d'independència dels barris i les eleccions condicionats als partits, és a dir, la independència de les variables I i T condicionades a J.

Anem a veure ja els resultats d'aquest AFC. Començarem per la inèrcia total de la taula i la seva descomposició en factors:

TAULA INÈRCIA INTRA
INÈRCIA TOTAL: 0.015368

Factor	1	2	3	4
Inèrcia Total	0.0131	0.0019	0.0005	0.0004
Inèrcia Percentual	85.4	7.7	3.2	2.4

Com es pot veure la inèrcia total recollida pel primer factor, és molt semblant a la inèrcia recollida pel segon factor de l'anàlisi INTER + INTRA 0.0134, a més, el percentatge d'inèrcia intra recollida 85,4% coincideix força amb el del segon eix de l'altra anàlisi, més d'un 84%.

D'aquest AFC es mostren les figures 8 i 9 que corresponen al pla dels factors 1-2, aquestes figures es poden comparar amb les figures 2 i 3 respectivament per buscar coincidències entre el primer eix de l'anàlisi INTRA i el segon eix de l'anàlisi INTER + INTRA.

Finalment per facilitar-ne la comparació es mostra una taula amb les coordenades de totes les modalitats respecte d'aquests dos factors.

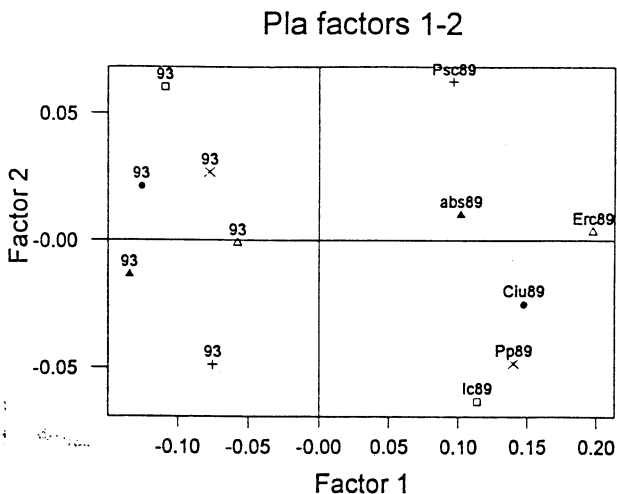


Figura 8. Anàlisi inèrcia intra-barris

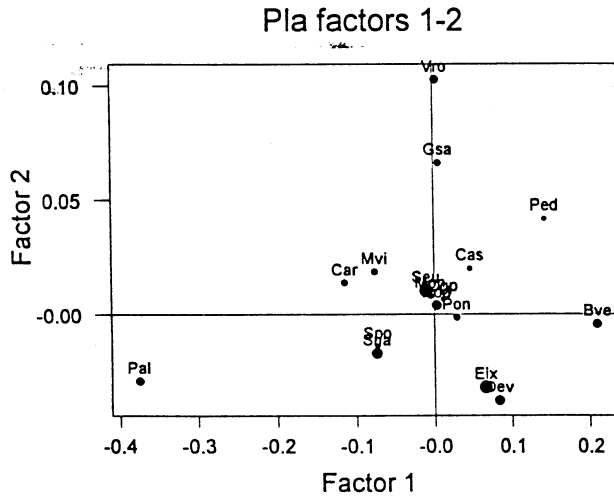


Figura 9. Anàlisi inèrcia intra-partits

Taula 5

Coordenades de les modalitats dels partits i dels barris respecte del segon factor de l'anàlisi inter + intra i del primer factor de l'anàlisi intra partits

PARTITS	F2 in + in	F1 intra	BARRIS	F2 in + in	F1 intra
			CASERNES	0.049	0.046
ABS-89	0.106	0.102	PALAU	-0.385	-0.376
CiU-89	0.149	0.147	PEDRET	0.142	0.143
PSC-89	0.107	0.097	ST. PONÇ	-0.055	-0.073
ERC-89	0.101	0.198	ST. NARCÍS	-0.071	-0.074
PP-89	0.153	0.140	EIXAMPLE	0.063	0.065
IC-89	0.081	0.114	DEVESA	0.074	0.083
			CARME	-0.130	-0.115
ABS-93	-0.130	-0.135	LA RODONA	-0.010	0.003
CiU-93	-0.122	-0.126	BARRI VELL	0.206	0.210
PSC-93	-0.073	-0.075	CAN GIBERT	0.023	0.012
ERC-93	-0.156	-0.058	STA. EUGÈNIA	-0.017	-0.011
PP-93	-0.057	-0.078	MONTILIVI	-0.064	-0.076
IC-93	-0.120	-0.109	VILA-ROJA	0.044	0.003
			MONTJUÏC	-0.037	-0.005
			PONT MAJOR	0.033	0.028
			GER. SABAT	0.035	0.006

Com es pot veure hi ha una certa coincidència amb les coordenades, sobretot pel que fa als partits més votats, per tant, amb més pes i també a la majoria dels barris.

6. CONCLUSIÓ

Vistes totes aquestes evidències podem concloure que la inèrcia inter i la inèrcia intra-partits són en un alt percentatge ortogonals i que els factors 1, 3 i 4 de l'anàlisi INTER + INTRA són molt coincidents amb els factors 1, 2 i 3 de l'anàlisi INTER, mentre que el factor 2 de l'anàlisi de la taula juxtaposada és semblant al factor 1 de l'anàlisi INTRA. Aquests fets són els que fan particularment interessant l'exemple presentat.

7. AGRAÏMENT

Agraeixo l'ajuda i el suport que el Dr. Tomàs Aluja Banet m'ha donat durant la realització d'aquest treball.

REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

- [1] **Aluja, T. i Nonell, R.** (1993). *Multivariate Analysis: Future directions 2*. C.M. Cuadras, C.R. Rao. North Holland, 233–244.
- [2] **Escofier, B. i Pagès, J.** (1992.) *Análisis factoriales simples y múltiples*. Universidad del País Vasco.
- [3] **Lebart, L., Morineau, A. i Warwich, K.** (1984). *Multivariate Descriptive Statistical Analysis*. Wiley.
- [4] **Van der Heijden, P. i Van Leeuw, J.** (1989). «Correspondence Analysis with Special Attention to the Analysis of Panel Data and Event History Data». *Sociological Methodology*, **19**, 43–87.

ENGLISH SUMMARY:

ELECTIONS IN GIRONA: AN EXAMPLE OF A STUDY OF A TERNARY TABLE

F. Borrell Thió

One way to analyse ternary tables (those tables resulting from the crossing of three qualitative variables, I, J and T) is the way proposed by Escofier, B. and Pages, J. in 1992. They consider the data as a sequence of tables of binary frequency resulting from the crossing of two variables I and J, indexed by the other variable T, which is playing a different role.

The biggest problem raised by this working method is that it does not analyse the ternary table in a direct way. Instead it studies binary tables derived from the ternary one. However, the newest characteristic introduced by this method is the separation of the total inertia of the table into INTER inertia and INTRA inertia. This separation helps us understand the relationships among the three variables.

The basic technique used is the FCA (Factorial Correspondence Analysis) because different kinds of binary tables of contingency are involved. Basically three analysis are done:

1. GLOBAL ANALYSIS or analysis of INTER + INTRA inertia. The FCA is applied to the table formed by the juxtaposition of the rows (or the columns) in the sequence of tables. For example, in the case of the juxtaposition of the rows, the number of rows of the analysed table will be the same as the number of items in the variable I, and the number of columns will be the same as the number of items in the variable J multiplied by the number of tables in the sequence.

Moreover, the analysis is completed, in the case of the juxtaposition of the rows, with the projection as supplementary columns of the columns in the table that is the addition of all the tables in the sequence. These columns correspond to the barycentric positions of the items in the variable J. This analysis is difficult to interpret because the two kinds of inertia, INTER and INTRA, are mixed.

2. INTER ANALYSIS. The FCA is applied to the table that is the addition of all the tables. It is completed with the projection of the columns (or rows) of the tables in the sequence as supplementary columns (or rows). It is useful to

analyse the Inter inertia, that is, the inertia among the barycentric positions of the different items in the variable I and J. This analysis allows to reveal the common tendencies in the tables of the sequence.

- 3. INTRA ANALYSIS.** An FCA is applied to a table resulting from the transformation of a juxtaposed table in the GLOBAL ANALYSIS. This transformation consist of placing all the barycentric positions of the items in the columns (or in the rows) at the beginning of the coordinates. Therefore, what is analysed is the differences among all the columns corresponding to one item of the variable J in relation to its barycentre. In other words, the INTRA inertia is analysed.

This article presents an example of how to apply these techniques to a real table taken from the election results in the town of Girona. In this table the variables are: I = «neighbourhoods», J = «parties» and T = «years». What makes this study interesting is that the INTER and the INTRA inertia are orthogonal, and this facilitates the interpretation very much. This is the reason I think this study is quite valid as a didactic application with the purpose of helping to understand this methodology better.

