

# DETERMINACIÓ DELS DESEQUILIBRIS ECONÒMICS ESPACIALS MITJANÇANT L'ANÀLISI DE COMPONENTS

Bernardí Cabrer i Borràs

Les desigualtats espacials en la distribució de la riquesa són un fet conseqüència del mateix creixement econòmic.<sup>1</sup> Els mètodes més usuals per a la realització dels suara anomenats desequilibris es basen en: indicadors, índexs, coeficients, mesures de concentració i mesures de dispersió, és a dir, es fonamenten en tècniques d'anàlisi univariant. Aquests estris permeten realitzar-ne estudis mitjançant variables que necessiten ser: poc nombroses, precises, significatives, contínues, homogènies i quantitatives. Però la mateixa realitat socio-econòmica assenyala que ens cal fer servir variables que siguin: nombroses, superficials, vagues (la imprecisió ve afegida a la naturalesa de les coses), no gaire significatives, discontinües o contínues, heterogènies i quantitatives o qualitatives. El primer problema que es planteja és: ¿Com es pot sistematitzar i resumir tota la massa d'informació necessària per a descriure una estructura? Aquest és el problema que pretenc resoldre per mitjà de l'anàlisi multivariant; però abans explicaré breument els avantatges de les tècniques multivariants, enfront de les unidimensionals.

La dimensió es pot definir de dues formes: primera, en sentit estricte, com a noció de mesura que va lligada a la unitat de mesura; segona, en sentit ampli, com a qualitat geomètrica; respecte d'aquesta, J. Tinber-

gen<sup>2</sup> afirma: "En el mesurament d'un fenomen, hi ha un aspecte molt important que es pressuposa: la dimensió que posseeix, és a dir quin nombre de variables són necessàries com a mínim per a descriure completament aquest fenomen". La dimensió, a més de qualitat geomètrica, és el cardinal de les coordenades independents en l'espai abstracte que hi són necessàries per a representar l'objecte. Contràriament, però, quasi totes les formulacions econòmiques es fonamenten en espais mètrics unidimensionals, que abasten de forma implícita les hipòtesis d'aditivitat i divisibilitat perfecta de les variables; i continuïtat de les funcions. Recórrer a una mesura unidimensional, en un principi simplifica força els estudis; tot i així crea dos problemes: primer, el de mesura; segon, el d'agregació.

En els darrers anys s'ha intentat la introducció de tècniques d'anàlisi econòmica que encloquen dades irreduïbles i quantificables a termes monetaris i al mateix temps s'ha fet per quantificar la informació qualitativa. Els esforços exposats adés demanen tècniques analítiques distintes de l'anàlisi unidimensional puix que és massa restrictiva per al càlcul econòmic.

La impossibilitat d'analitzar, mitjançant l'anàlisi univariant, aspectes socio-econòmics, estructurals, etc. a més dels purament econò-

<sup>1</sup> Carreras, Josep Maria: "Les disparitats econòmiques espacials a Espanya 1955-71". Recerques n.º. 4. B.N.A., 1974.

<sup>2</sup> J. Tinbergen: Grand problemn der theoretisilse statistrek". Hearlem, 1936.

mics, així com la impossibilitat d'evitar moltes errades de mesurament, agregació i omisió de variables, m'han justificat en exposar els avantatges que suposa l'anàlisi multivariant.

He assenyalat que una de les causes de la divisió entre l'observació i l'acció econòmica era precisament la representació unidimensional d'observacions multidimensionals; doncs bé, els mètodes d'anàlisi multivariant i en especial l'anàlisi de components principals, possibilita la reducció de forma racional de la dimensió de l'espai en tal forma que la comprensió de la realitat econòmica i social es faça accessible a la ment humana. I tal com ha assenyalat J.P. Benzecri:<sup>3</sup> "L'objectiu de l'anàlisi de dades està inclòs en el mateix títol: es tracta de basar-se en un conjunt de dades estadístiques, efectuant l'anàlisi sense realitzar simplificacions de bell antuvi. Les dades es prenen i tracten en estat original sense idees preconcebudes fins a cert punt i és la mateixa anàlisi la que ressalta les possibilitats de simplificació". Però l'anàlisi multivariant no sols permet l'observació de la realitat econòmica, sinó que n'és un instrument útil de cara a l'acció. A més, ha de fer ressaltar que els estris utilitzats s'adapten perfectament a l'heterogeneïtat, discontinuïtat, imprecisió i poca significabilitat de les dades, característiques de la informació de les ciències socials en general i de la ciència econòmica en particular.

En la present exposició, utilitze l'anàlisi multivariant en dues facetes: la primera, com a instrument d'observació d'una realitat econòmica concreta: les comarques del País Valencià, i per a determinar si hi ha desequilibris econòmics espacials; la segona, com a instrument d'agregació d'unitats que apleguen la condició d'homogeneïtat econòmica espacial. Per a realitzar l'anàlisi, tal i com he manifestat abans, és necessària la màxima informació possible, tant de variables econòmiques com de variables socials, polítiques, etc. És cert que els resultats obtinguts dependran fonamentalment de la qualitat de la informació; però la metodologia utilitzada assegura l'objectivitat del procés de càlcul.

Les tècniques d'anàlisi multivariant que hi he utilitzat apleguen una doble condició: ser un instrument adequat per al mesurament dels desequilibris econòmics espacials i fer-ne factible l'aplicació mitjançant l'ordenador i altres mitjans actualment imprescindibles.

En l'anàlisi de les variables i mitjançant la de components, obtinc una nova base de referència de la informació que aplega les propietats següents:

—Un petit nombre de les noves variables expliquen quasi tota la informació original.

—Les noves variables són independents entre elles.

Amb les noves variables reprenç l'estudi de les comarques, la qual cosa comporta una simplificació molt considerable. Però, a més, dins d'aquest mateix apartat, obtinc un indicador complex de la riquesa, que té l'avantatge sobre el de la renda per càpita d'enclore informació sobre tots els aspectes contemplats per mitjà de les variables considerades tot al llarg de l'exposició.

#### MODEL EMPRAT: ANÀLISI DE COMPONENTS PRINCIPALS.

Partim d'una matriu de dades,  $X$ , que en el present cas tindrem en columnes les comarques i en files les variables per tal de donar major agilitat als càlculs; suposaré que les variables hi són tipificades. El problema consisteix en la transformació de les variables primitives en d'altres noves anomenades components, que es caracteritzen perquè un petit nombre d'aquestes n'explica la major part de la varianza de les originals, i, a més, aquestes noves variables són independents.

Partim de la següent igualtat:

$$[X] = [A] \cdot [P]$$

on:

[X] és la matriu de dades.

[A] és la matriu de ponderacions.

[P] és la matriu de components.

Podrem escriure:

$$\frac{1}{N} [X][X]' = [R]$$

<sup>3</sup> Benzecri, J.P.: "L'analyse des données". Edit. Dunod. París, 1976.

on:  
 $[R]$  és la matriu de correlacions.  
 $N$  és el nombre de comarques.

Però, a més:

$$[A][A]' = [R]$$

$$[A]'[A] = [A]$$

on:  $[A]$  és la matriu en la diagonal principal de la qual hi són els valors propis de  $[R]$  i en la resta dels llocs n'hi ha zeros.

El problema s'ha reduït a la pretensió d'un nombre determinat de valors pròpies distintes segons serà el criteri que s'elegisca:

- 1er) Primer criteri: Selecció d'un nombre suficient de valors pròpies que en suma n'expliquen un determinat % de la variances, fixat d'antuvi.
- 2on) Segon criteri: Retenció d'un nombre de valors pròpies, prèviament elegides.
- 3er) Tercer criteri: Deixar que l'investigador resolga d'acord amb el cas particular que estudia.

Per a poder fer servir les components haurem d'establir una relació prèvia entre les components i les variables originals, partim de la següent relació:

$$[X] = [A][P]$$

Si pre-multipliquem per  $[A]^{-1}$  obtenim:

$$[A]^{-1} [X] = [P]$$

Els elements de la matriu  $[A]$ , per exemple  $a_{ij}$ , elevats al quadrat són la proporció de variances de la variable  $i$  explicada per la component  $j$ .

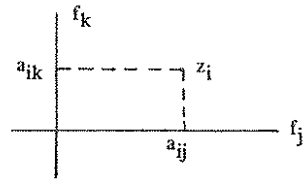
#### REPRESENTACIÓ DE LES COMARQUES I LES VARIABLES SOBRE LES COMPONENTS PRINCIPALS.

Una vegada obtingudes les components principals, i amb el fi d'interpretar-les millor, podem referir-ne les variables a una nova base, formada per les components principals.

També podem estudiar les comarques veient en quina quantia influeixen sobre

aquelles cadascuna de les components resultants.

Hem vist el coeficient  $a_{ij}$  que n'és el de correlació entre la variable  $i$  i la component  $j$ ; si volem representar gràficament la variable  $i$  sobre el pla format per les dues primeres components  $j$  i  $k$  tindrem:



Així mateix podem projectar les comarques sobre components; si n'elegim un parell estarem sobre el pla.

Malgrat que les projeccions de les variables i de les comarques sobre les components no tenen el mateix significat, les podem representar simultàniament en la mateixa gràfica<sup>4</sup> amb el fi de facilitar la interpretació dels resultats.

#### RESULTATS CONCRETS.

La metodologia abans exposada s'aplicà a un cas concret, el País Valencià; partim de les trenta-dues comarques que el componen<sup>5</sup> i de trenta variables que vaig classificar de la següent forma:

*Demogràfiques:* Densitat de Població i Grau d'Urbanisme.

*Educació:* Ensenyament I, Ensenyament II i Formació.

*Sector Primari:* Mecanització agrícola i Mecanització hortícola.

*Sector secundari:* Dotació Industrial, potència instal·lada i capacitat de llocs de treball a la indústria.

*Sector terciari:* Dotació de serveis i oferta turística.

*Sector públic:* Pressupost comarcal.

*Transport i comunicació:* Nombre de camions, correspondència nascuda, correspondència morta, línies telefòniques i estacions telefòniques.

<sup>4</sup> L. Judez: "Analyse des donnees". I.A.M. Montpellier, 1977.

<sup>5</sup> Lluch, E. i altres: "L'estructura econòmica del País Valencià". Edit. L'Estel. València, 1970.

*Consum energètic:* Consum d'energia elèctrica industrial, consum d'energia elèctrica residencial, consum d'energia elèctrica serveis.

*Institucions i activitat financera:* Bancs, Caixes d'Estalvi, Imposicions Caixes Postals d'Estalvi, Reintegraments Caixes Postals d'Estalvi, Girs imposats, Girs pagats.

*Transmissions patrimonials:* Instruments notariaus.

*Economia general:* Renda per càpita.

*Oci:* Espectacles.

Les vàlues pròpies retingudes de la matriu de correlacions entre variables són les següents:

Nº. del Valor propi	Valor propi en ordre decreixent	Proporció acumulada de variança en 0/0
1	13,02	0,43
2	3,69	0,55
3	2,73	0,64
4	2,42	0,73

Hem retingut les quatre primeres components que contenen el 73 0/0 de la variança total, puix que la resta expliquen individualment menys del 4 0/0.

Amb el fi d'interpretar el sentit socio-econòmic de les components i determinar l'ordenació socio-econòmica de les comarques, he representat simultàniament les projeccions de les comarques i variables sobre parelles de components: (1 i 2), (1 i 3) i (1a. i 4a.); la primera parella explica 55,7 0/0 de la variança, mentre que la segona i la tercera parella al voltant del 52 0/0 de la variança (veure gràfics 1, 2 i 3).

Si ens centrem en el Gràfic nº 1, en el qual es representen les projeccions comarcals sobre la primera i segona components, observem que les comarques s'agrupen en quatre zones:

- 1a. Deprimida.
- 2a. Hortícola-artesanal.
- 3a. Industrial-altament poblada.
- 4a. Turística.

El primer i el quart grups estan molt ben delimitats. El primer, compost per comarques d'alta muntanya i deprimides; respecte al quart grup, és compost per tres comarques; una, netament polaritzada turística: la Marina Baixa, amb un centre turís-

tic de primer ordre, Benidorm, i les altres dues: la Marina Alta i el Baix Maestrat, econòmicament menys polaritzades però amb un predomini agrícola-turístic.

El segon grup és integrat per les comarques preponderantment agrícoles que, a la volta, posseeixen indústries artesanals; evidentment, la seua agricultura és fruit-hortícola.

El tercer grup és format per comarques econòmicament més heterogènies, però que, juntament amb el quart grup, en són costeres, salvat de l'Alcoià, la Foia de Bunyol i l'Alt Vinalopó.

Quant a les projeccions comarcals sobre la primera i tercera components, veure el gràfic nº 2, es mantenen pràcticament els grups primer, segon i quart, mentre que el tercer s'ha dividit en dos, l'un format per zones altament industrials: El Baix Vinalopó, l'Alcoià i Alt Vinalopó, i l'altre per les tres que regenta la capitalitat provincial: Alacant, Castelló i València.

Quant a les projeccions comarcals sobre la primera i quarta components, es comprova (veure gràfic nº 3) l'existència de tres àrees ben definides: deprimida, turística i altament poblada, que coincideixen amb els grups definits anteriorment, mentre que la resta té un enquadrament més difícil.

D'un lleu examen conjunt dels gràfics nº 1, 2 i 3, hi comprovem l'existència de grups que més o menys es mantenen a la llarga de les tres anàlisis; però la manca de persistència per part d'algunes comarques pot analitzar-se per mitjà d'altres tècniques d'anàlisi multivariant.

Les representacions de les projeccions comarcals possibiliten altra anàlisi, la contemplació dels desequilibris econòmico-socials determinats per la distància euclidiana

entre comarques. Evidentment, els desequilibris obtinguts depenen de les components elegides sobre les quals es realitzen les projeccions. Per a una millor visualització, he elegit el pla per a les representacions, sent factible observar, mitjançant els gràfics nos. 1, 2 i 3, les distàncies-disparitats inter-comarcals, al mateix temps es pot comprovar que aquestes s'apinyen formant els grups que he comentat abans.

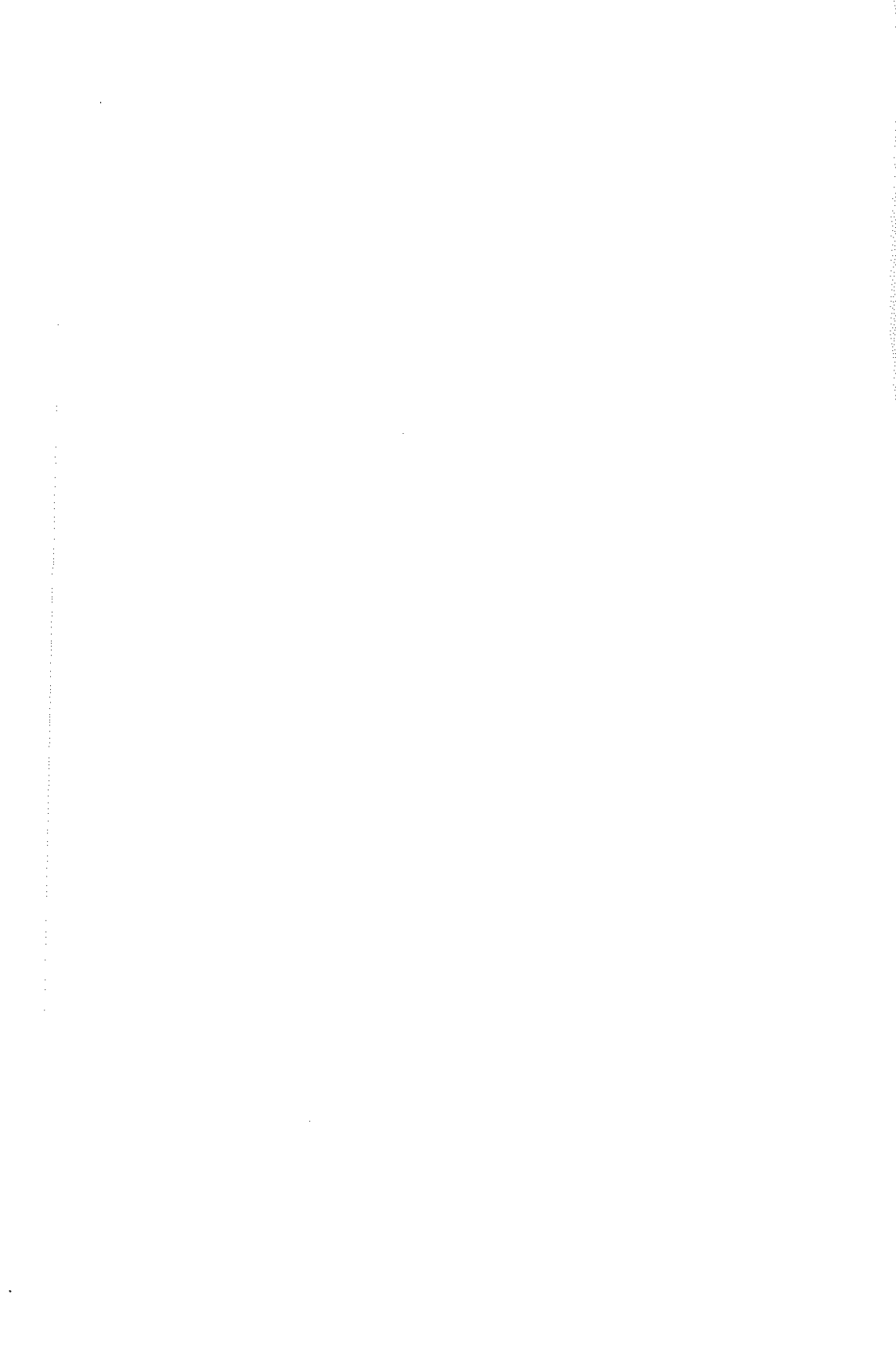
TAULA 1

CLAU DE LES COMARQUES

Comarques	número de clau
L'Alacantí	1
La Plana Baixa	2
El Baix Vinalopó	3
L'Horta	4
L'Alcoià	5
La Marina Baixa	6
La Safor	7
Alt Vinalopó	8
La Vall d'Albaida	9
La Plana Alta	10
La Ribera Alta	11
El Camp de Morvedre	12
La Costera	13
Vinalopó Mitjà	14
Les Valls del Vinalopó	15
La Ribera Baixa	16
El Baix Maestrat	17
La Foia de Bunyol	18
La Plana d'Utiel	19
L'Alcalatén	20
La Marina Alta	21
Els Ports	22
El Camp de Túria	23
Alt Palància	24
Baix Segura	25
El Comtat	26
La Vall de Cofrents	27
L'Alt Maestrat	28
La Canal de Navarrés	29
Els Serrans	30
Alt Millars	31
Racó d'Ademús	32

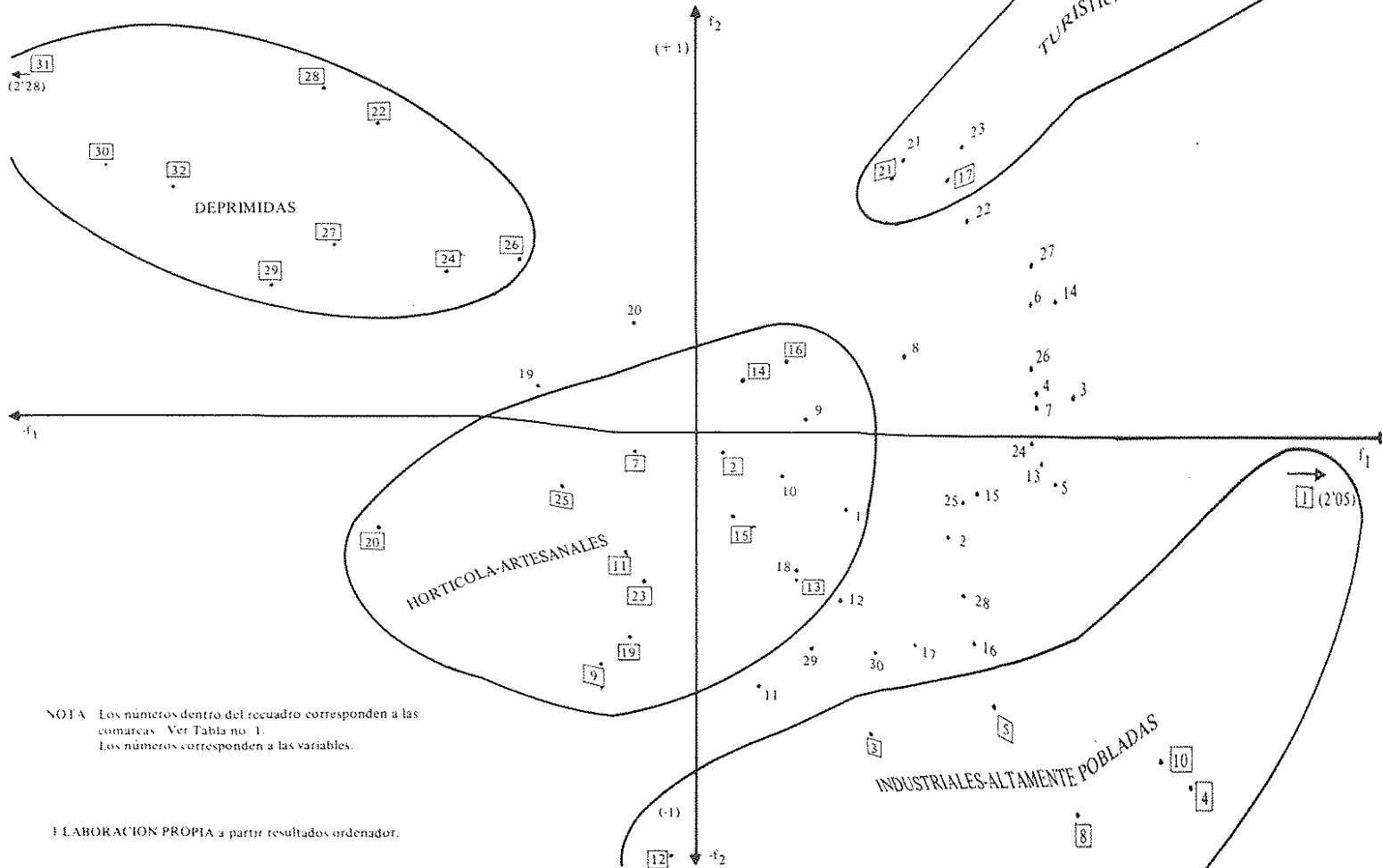
Font: Elaboració propia.







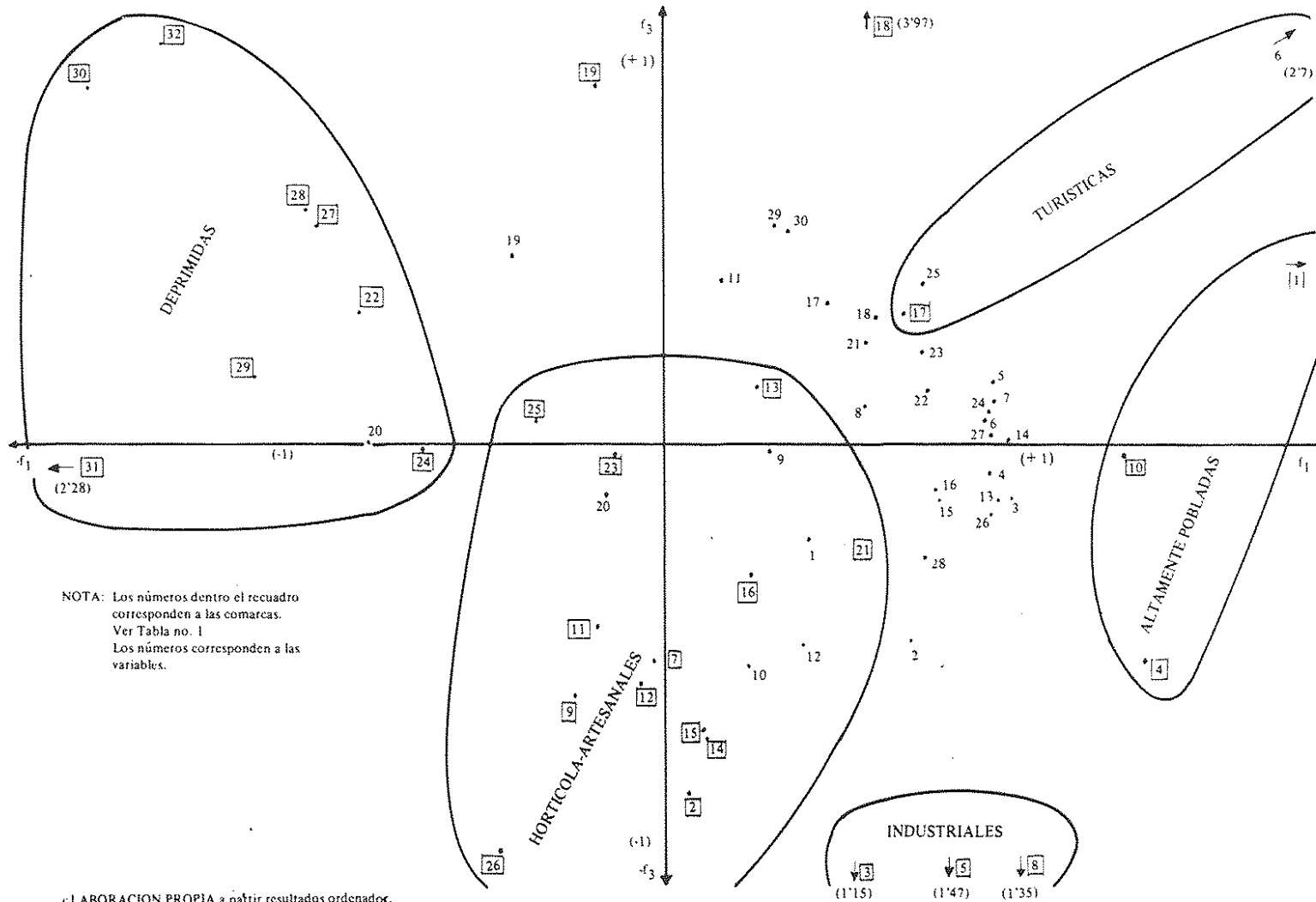
GRAFICA 1: Representación simultánea de las variables y comarcas sobre las componentes primera ( $f_1$ ) y segunda ( $f_2$ ).



NOTA Los números dentro del recuadro corresponden a las comarcas. Ver Tabla no. 1.  
Los números corresponden a las variables.

ELABORACIÓN PROPIA a partir resultados ordenador.

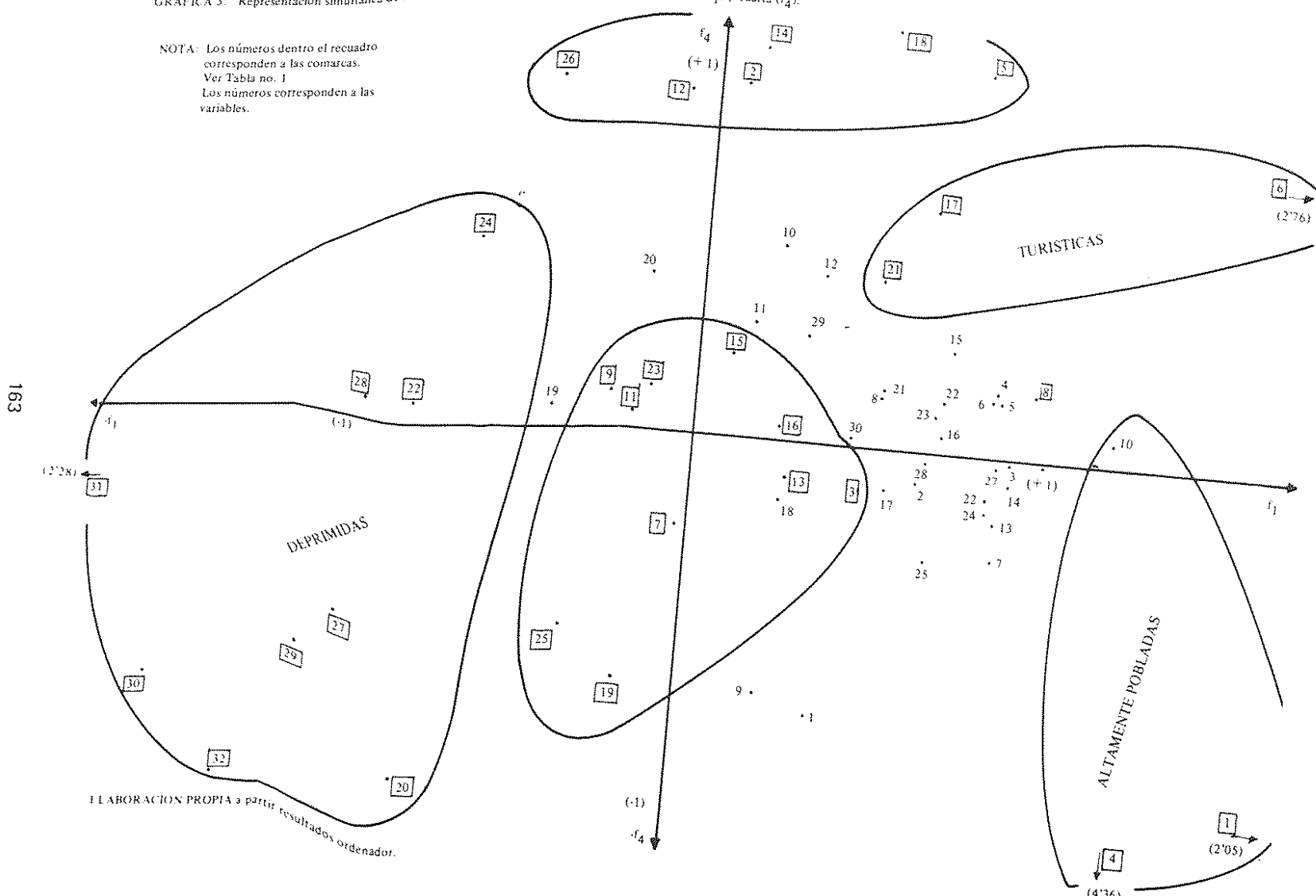
GRAFICA 2: Representación simultánea de las variables y comarcas sobre las componentes primera ( $f_1$ ) y tercera ( $f_3$ ).



NOTA: Los números dentro el recuadro corresponden a las comarcas. Ver Tabla no. 1. Los números corresponden a las variables.

GRAFICA 3: Representación simultánea de las variables y comarcas sobre las componentes primera ( $f_1$ ) y cuarta ( $f_4$ ).

NOTA: Los números dentro el recuadro corresponden a las comarcas. Ver Tabla no. 1. Los números corresponden a las variables.



LABORACION PROPIA a partir resultados ordenador.

